



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ**

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

**ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO INŽENÝRSTVÍ**

INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

**STUDIE ÚLOŽNÉHO A FORMOVACÍHO ZAŘÍZENÍ PRO  
MANIPULACI S MATERIÁLEM**

STUDY OF THE UNIT LOAD AND FORMATION EQUIPMENT FOR A MATERIAL HANDLING

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Tomáš Kadlec**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Jaroslav Kašpárek, Ph.D.**

**BRNO 2019**

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav automobilního a dopravního inženýrství  
Student: **Tomáš Kadlec**  
Studijní program: Strojírenství  
Studijní obor: Stavba strojů a zařízení  
Vedoucí práce: **Ing. Jaroslav Kašpárek, Ph.D.**  
Akademický rok: 2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

## **Studie úložného a formovacího zařízení pro manipulaci s materiálem**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Provedení studijní rešerše úložných a formovacích zařízení pro manipulaci s materiálem. Zařízení omezuje materiály tak, že udržuje jejich integritu a manipulováno je pouze s osamělým břemenem během dopravy nebo pro uskladnění. Rozsah rešerše je omezen pro ukládání a formování kusových materiálů s vyloučením kontejnerů. Rešerše bude mít formu výukového studijního podkladu.

### **Cíle bakalářské práce:**

Rozdělení a kategorizace úložných a formovacích zařízení.  
Přehled užívaných zařízení v jednotlivých kategoriích.  
Přehled možných normativních požadavků pro zařízení v jednotlivých kategoriích.  
Tabulkový přehled užívaných úložných a formovacích zařízení bez kontejnerů.

### **Seznam doporučené literatury:**

POLÁK, Jaromír, Jiří PAVLIŠKA a Aleš SLÍVA. Dopravní a manipulační zařízení I. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2001. ISBN 8024800438.

BIGOŠ, Peter, Jozef KULKA, Melichar KOPAS a Martin MANTIČ. Teória a stavba zdvíhacích a dopravných zariadení. Vyd. 1. Košice: TU v Košiciach, Strojnícka fakulta, 2012. Edícia vedeckej a odbornej literatúry (Technická univerzita v Košiciach). ISBN 9788055311876.

PRECLÍK, Vratislav. Průmyslová logistika. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03-449-6.

KOVÁČ, Milan a Vladimír Klapita. Manipulácia s materiálom v doprave. V Žiline: EDIS, 2003. ISBN 8080701741.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně, dne

L. S.

---

prof. Ing. Josef Štětina, Ph.D.  
ředitel ústavu

---

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan fakulty

## ABSTRAKT

Studie je zaměřena na manipulační a formovací zařízení pro manipulaci s materiálem. Práce zahrnuje rozdělení a kategorizaci těchto zařízení včetně přehledu užívaných zařízení v jednotlivých kategoriích. Dále se zabývá přehledem normativních požadavků se zákony, které se týkají úložných a formovacích zařízení. V příloze je vytvořen tabulový přehled. Jedná se o studijní rešerši, která má formu výukového studijního podkladu.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Manipulace s materiálem, palety, skidy, kluzná podesta, přepravky, ukládací bedny, přepravní bedna na paletě, přepravní bedna na skidu, kartónová přepravka, přepravní bedna, vázání, páskování, lepení, stahovací balení, napínací balení, paletizace

## ABSTRACT

The study is focused on handling and forming devices for material handling. The work includes the division and categorization of these devices, including an overview of the devices used in each category. It also deals with an overview of normative requirements with laws concerning storage and molding equipment. A tabular overview is created in the attachment. It is a study analysis that takes the form of an educational study background.

## KEYWORDS

Material handling, pallets, skids, slip sheets, crates, storage bed, pallet boxes, skid boxes, cartons, strapping, tape, glue, shrink wrap, stretch wrap, palletizers

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

KADLEC, T. *Studie úložného a formovacího zařízení pro manipulaci s materiálem*. Brno, 2019. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav automobilního a dopravního inženýrství. 60 s. Vedoucí diplomové práce Jaroslav Kašpárek.

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením Ing. Jaroslava Kašpárka, Ph.D. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 24. května 2019

.....

Tomáš Kadlec

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval svému vedoucímu Ing. Jaroslavovi Kašpárkovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky při vypracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat své rodině za podporu během studia.

## OBSAH

Úvod .....	10
1 Jednotková úložná a formovací zařízení .....	11
1.1 Výhody.....	11
1.2 Nevýhody.....	11
1.3 Rozdělení .....	11
2 Samoskládací zařízení .....	12
3 Palety prosté .....	13
3.1 Dřevěné palety .....	13
3.2 Prvky dřevěných palet .....	13
3.3 Papírové palety .....	15
3.4 Plastové palety .....	16
3.5 Kovové palety .....	16
3.6 Palety ze zvláštních materiálů.....	17
3.7 Standardizace palet .....	17
4 Skidy.....	19
4.1 Skid jako druh palety .....	19
4.2 Skid pro manipulaci .....	19
5 Kluzná podesta .....	23
5.1 Typy kluzných podest .....	23
5.2 Možnosti manipulace s jazýčkem .....	24
5.3 Materiály kluzných podest.....	24
5.4 Výhody.....	25
5.5 Nevýhody.....	25
5.6 Designové zvážení kluzné podesty .....	25
5.7 Příklad z praxe .....	25
6 Převrakovy (bedýnky) .....	26
6.1 Ukládací bedny .....	26
6.2 Převrakovy .....	27
7 Převravní bedna (na paletě, na skidu).....	28
7.1 Palety s horní konstrukcí.....	28
7.2 Box-palety.....	30
7.3 Bedna na skidu .....	31
8 Kartonová převrakovka .....	32
8.1 Materiál.....	32
8.2 Fixace výrobku .....	35



---

9	Vázání, páskování a lepení.....	36
9.1	Vázání.....	36
9.2	Páskování.....	36
9.3	Lepení.....	38
10	Balení stahovací a napínací.....	39
10.1	Napínací obal .....	39
10.2	Smršťovací obal.....	40
11	Paletizace .....	41
11.1	Ruční paletizace.....	41
11.2	Robotizovaná paletizace .....	41
11.3	Stohovací a řádkovací paletizace.....	42
12	Normativní požadavky .....	44
12.1	Palety .....	44
12.2	Kluzná podesta.....	46
12.3	Přepravky (bedýnka).....	46
12.4	Kartónová přepravka .....	48
	Závěr .....	49
	Použité informační zdroje .....	50
	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	56
	Seznam příloh .....	57

## ÚVOD

Manipulace s materiálem má velmi dlouhou a bohatou historii. Vše začalo už ve starověkém světě, kde ji využívali např. během stavby chrámů nebo při převozu materiálu. Svět se postupem času měnil a vyvíjel a s ním se měnila a vyvíjela manipulace s materiálem. [1]

Čím víc se civilizovaný svět rozpínal, tím více lidé přemýšleli, jak zdokonalit přepravu materiálu. V 19. století byla používána primitivní úložná a formovací zařízení. Tato zařízení sloužila ke snazší manipulaci s materiálem. Mezi populární zařízení patřily sudy, které byly využívány nejen pro kapaliny, ale i pro takové věci jako hřebíky a řetězy. Žok neboli tkaný pytel větších rozměrů byl používán pro přepravu sena nebo bavlny. Dále byly používány bedny (Obr. 1), které vyhovovaly téměř jakémukoliv materiálu, který byl třeba přemístit. Po vynálezu šicího stroje v roce 1846 získal popularitu pytel a byl používán pro manipulaci s materiály, jako je káva nebo mouka. [2]

Ve 20. století se začaly objevovat zařízení, která jsou využívána dodnes. Kontejnery nahradily bedny a udělaly revoluci v lodní přepravě materiálu. Nebyly to jenom kontejnery, dále byly vynalezeny např. palety. Vývoj těchto zařízení se dodnes nezastavil a lze předpokládat, že bude i nadále pokračovat. [3], [4]



*Obr. 1: Manipulace s bednami v lodní dopravě. [3]*

# 1 JEDNOTKOVÁ ÚLOŽNÁ A FORMOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Zařízení omezuje materiály tak, že udržuje jejich integritu a manipulováno je pouze s osamělým břemenem během dopravy nebo pro uskladnění. Jestliže jsou materiály samoskladovatelné (tzn. jednotlivé součásti nebo součásti se skládaným blokování), pak nemusí být včleněna tato jednotka.

## 1.1 VÝHODY

Úložná a formovací zařízení umožňují manipulaci s více položkami zároveň, čímž se sníží počet potřebných cest a případně sníží náklady na manipulaci, doba nakládky/vykládky a poškození výrobku. Umožňuje použití standardizovaných zařízení pro manipulaci s materiálem. [5]

## 1.2 NEVÝHODY

Mezi nevýhody úložných a formovacích zařízení patří náklady za tyto zařízení a čas strávený formováním a vykládáním nákladu. U některých zařízení je vyžadován návrat prázdných např. palet do místa původu. [5]

## 1.3 ROZDĚLENÍ

Základní typy jednotkových úložných a formovacích zařízení a jejich rozdělení je uvedeno v Tab. 1. Jedná se o výběr z těchto zařízení, kterými se zabývá tato práce.

*Tab. 1: Typy úložných a formovacích zařízení. [6]*

Kategorie	Název úložných a formovacích zařízení
Samoskládací	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samoskládací</li> </ul>
Plošiny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosté palety</li> <li>• Skidy</li> </ul>
Podesty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kluzná podesta</li> </ul>
Opakovaně použitelné nádoby	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Převážné bedna (na paletě, na skidu)</li> <li>• Převážky</li> <li>• Ukládací bedny</li> </ul>
Nádoby na jedno použití	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kartónová přepravka</li> </ul>
Stabilizace zátěže	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vázání, páskování, lepení</li> <li>• Balení stohovací a napínací</li> </ul>
Paletizace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruční paletizace</li> <li>• Robotizovaná paletizace</li> <li>• Stohovací a řádkovací paletizace</li> </ul>

## 2 SAMOSKLÁDACÍ ZAŘÍZENÍ

Samoskládací zařízení je jedno nebo vícepoložkové zařízení, které zachovává svoji integritu při manipulaci a je s ní manipulováno jako s jednou položkou, např. s jedním dílem nebo s vzájemně propojenými díly. U těchto zařízení záleží na únosnosti jednotlivých předmětů a také na vnějším zatížení. [6]

### 3 PALETY PROSTÉ

Prostá paleta je pevná horizontální plošina s dostatečnou mezerou mezi ložní podlahou, která umožňuje vkládat vidlice pro následné manipulační účely. Jejich účelem je mezioperační manipulace, skladování a kompletační operace. Pro manipulaci s paletami jsou příhodné nízko a vysokozdvížené vozíky, regálové zakladače a další prostředky. Mohou být dopravovány i pomocí válečkových dopravníků, pokud jsou palety opatřeny ližinami. Lze k nim připevnit pevné nebo snímatelné podvozky pro ruční manipulaci. Jejich předností je, že mohou být stohovatelné a mohou být ukládány do regálů. Jsou rozděleny podle typu provedení nebo podle druhu materiálu. Mezi nejpoužívanější materiály patří dřevo (Obr. 2), papír, plast, kov a jejich kombinace. [6], [7], [8]



Obr. 2: Paleta dřevěná EUR. [9]

#### 3.1 DŘEVĚNÉ PALETY

Jedná se o nejběžnější typ palet. Jejich výhodou je, že jsou ekonomická, lze je opakovaně používat a mají nízké počáteční náklady. Náklady na opravu palety jsou nejčastěji dvě třetiny nákladů na novou paletu. Odhadovaná životnost je 5 cest. [6]

#### 3.2 PRVKY DŘEVĚNÝCH PALET

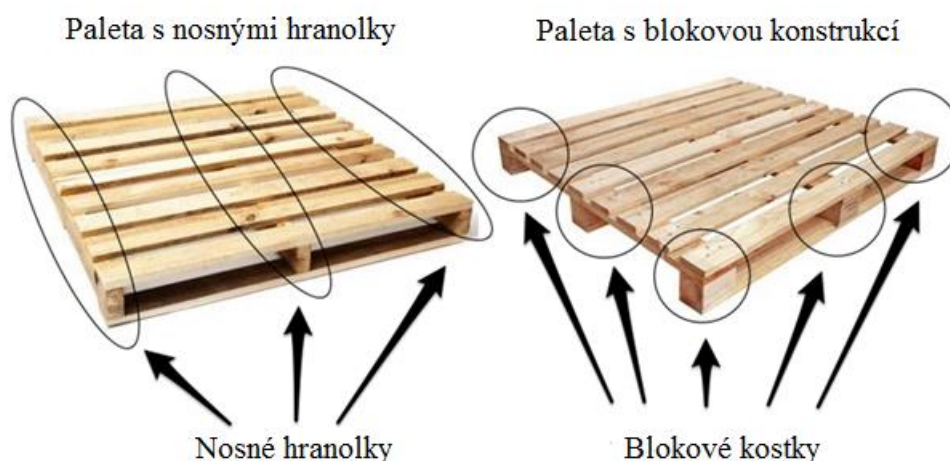
Každý typ palety je kombinací konstrukčních prvků. Některé kombinace nejsou proveditelné, např. jednostranná vratná paleta, nebo je-li to možné, velmi neobvyklé vzhledem k tomu, že neposkytují žádné výhody, např. jednokřídlová vratná paleta. Nejoblíbenějším typem palety je čtyřcestná dvoustranná dvoupodlahová bezkřídlová paleta. Paleta má buď nosné hranolky, anebo je vybavena blokovými kostkami (viz. Obr. 3). Přehledná ukázka prvků konstrukce je uvedena na Obr. 4. [6]

##### 3.2.1 DVOUCESTNÁ VS. ČTYŘCESTNÁ PALETA

Čtyřcestná paleta umožňuje, aby vidlice např. vysokozdvížného vozíku byly vloženy do jedné ze čtyř stran palety. Toto vede ke zvýšení flexibility a ceny. Čtyřcestné palety mají vrubovou nebo blokovou konstrukci. [6]

### 3.2.2 VRUBOVÁ VS. BLOKOVÁ KONSTRUKCE

Konstrukce s vrubem na nosných hranolkách je méně nákladná než bloková konstrukce, ale umožňuje pouze částečný čtyřcestný vstup. Částečný proto, že umožňuje pouze dvoucestné zasunutí ramen paletových vozíků a čtyřcestné zasunutí vidlic zdvižných vozíků. Bloková konstrukce umožňuje čtyřcestný vstup pro všechny zdvižné i paletové vozíky. Pokud je paleta s blokovou konstrukcí nevratná, vyžaduje méně místa pro skladování prázdných palet ve srovnání s obousměrnou jednopodlahovou paletou s vrubovou konstrukcí, protože palety mohou být vloženy do sebe. [6]



Obr. 3: Rozdíl mezi paletou s blokovou konstrukcí a paletou s nosnými hranolkami. [10]

### 3.2.3 JEDNODLAHOVÉ VS. DVOUPODLAHOVÉ

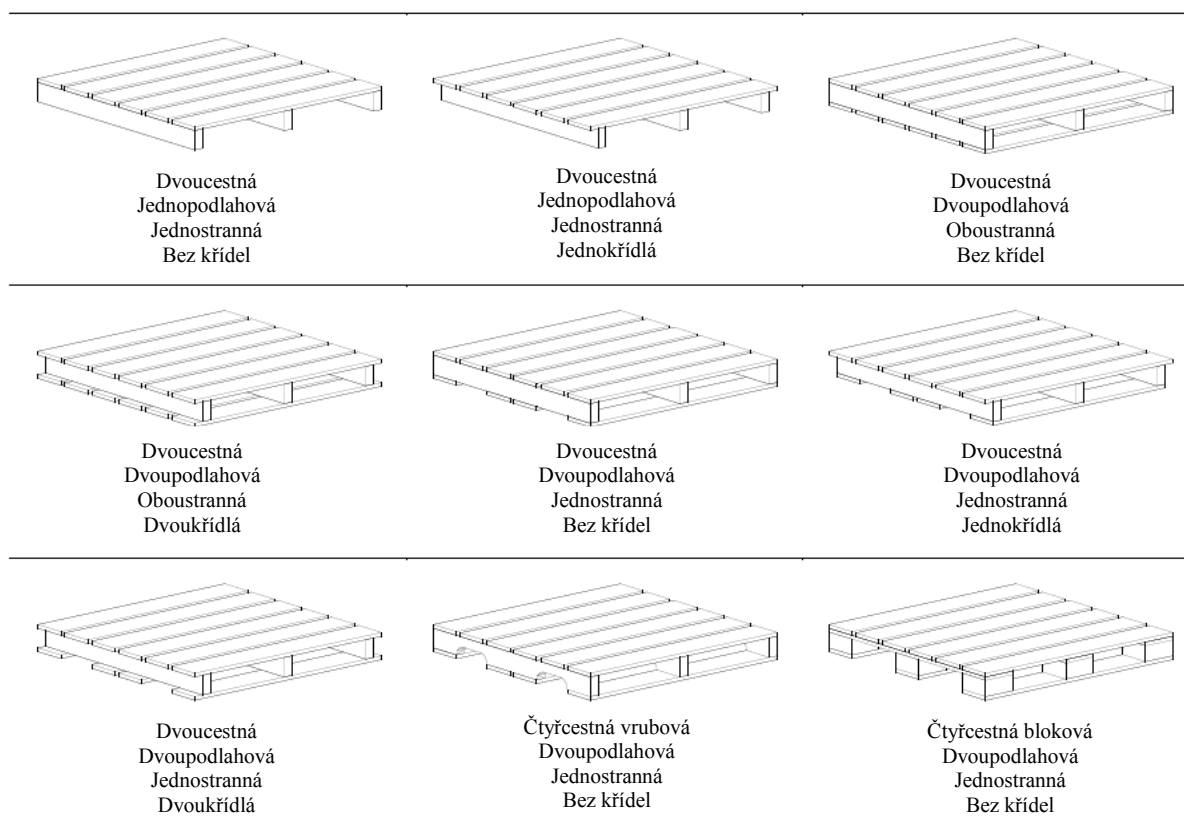
Jednopodlahová paleta má horní ložní podlahu, ale nemá spodní ložní podlahu ani spodní opěrnou podlahu podobně jako skid. Tato paleta je méně nákladná a vyžaduje méně místa pro skladování prázdných palet, protože mohou být vloženy do sebe navzájem. Dodatečná spodní ložní podlaha nebo nosná podlaha u oboustranné palety ji dodává pevnost, stabilitu a poskytuje větší plochu pro podporu. Většina dřevěných palet na jedno použití jsou jednopodlahové díky nízkým nákladům, zatímco většina dřevěných palet, které lze opakovaně použít jsou dvoupodlahové. To je díky jejich větší životnosti. [6]

### 3.2.4 JEDNOSTRANNÁ VS. OBOUSTRANNÁ

Dvoustranné provedení umožňuje použití obou stran palety pro uložení nákladu. Má tedy dvě ložní podlahy, což je užitečné, protože prkna (desky) ložních podlah mohou být snadno poškozeny, nebo znečištěny, např. netěsností nákladu. Paleta se tak otočí na druhou stranu a lze ji dále používat. Zato jednostranná má pouze horní ložní podlahu. [6]

### 3.2.5 BEZ KŘÍDEL VS. JEDNOKŘÍDLÁ VS. DVOUKŘÍDLÁ

Jednokřídlové a dvoukřídlové designy mají převislé konce podlahových prken (desek) oproti nosným hranolkům a tvoří tedy tzv. „křídla“. Provedení bez křídel má zarovnaná podlahová prkna (desky) vůči nosným hranolkům a má déle trvající strukturální integritu než provedení s křídly. Právě křídla jsou nejčastěji prvním bodem selhání palety. Konstrukce s dvěma křídly se nazývá paleta „stevedore“ a umožňuje umístit závěsné lišty do prostoru mezi křídly, což umožňuje použití jeřábu pro manipulaci. Dvoukřídla verze se používá pro velmi těžká zatížení, např. cihly. Není-li nutné jednokřídle nebo dvoukřídle provedení, upřednostňuje se provedení bez křídel. [6]



Obr. 4: Nejčastější provedení dřevěných palet. [6]

### 3.3 PAPIROVÉ PALETY

Díky vhodné výrobní technologii jsou papírové palety poměrně pevné. Dalšími výhodami papírových palet jsou nízké náklady, menší hmotnost než u dřevěných palet, recyklovatelnost a přizpůsobivost. Nejsou určeny k opakovanému použití a nejsou odolné proti vlhkosti. Obvykle se používá v lodní dopravě. Prodejce nábytku Ikea přešel z dřevěných palet na papírové, aby ušetřil 193 milionů dolarů ročně. [6], [7], [11]

### 3.4 PLASTOVÉ PALETY

Plastové palety (Obr. 5) jsou stále častější, kvůli zvyšování nákladů za dřevo a opravy dřevěných palet. Poskytují jednotnou “tara hmotnost”. To je hrubá hmotnost nákladu snižená o hmotnost výrobku. Platové palety lze čistit parou pro sanitární použití. Jejich výhodou je chemická, pevnostní, nárazová odolnost a dlouhá životnost (až 10 let). Naopak jejich nevýhoda je, že jsou dražší, je u nich obtížná oprava a jsou nerecyklovatelné. [6], [11]



*Obr. 5: Plastová paleta. [11]*

### 3.5 KOVOVÉ PALETY

Kovové palety (Obr. 6) jsou mnohem dražší než dřevěné. K jejich výrobě se používají lehké kovy, např. hliník. Mohou být opakovaně používány. Mohou se uplatnit i ve vlhkém prostředí, pokud pro to budou povrchově upraveny. Používají se často v potravinářském průmyslu. Nevýhodou je, že nejdou snadno opravit a že jsou těžké, což vede ke zvyšování ceny za přepravu. [6], [11]



*Obr. 6: Kovová paleta. [11]*



### 3.6 PALETY ZE ZVLÁŠTNÍCH MATERIÁLŮ

Mezi další typy materiálu, ze kterých jde vyrobit palety, patří např. guma a lisované dřevo. Guma bývá využita v prostředí bez jisker. Palety z lisovaného dřeva (Obr. 7) jsou vyrobeny při vysoké teplotě a tlaku, aby vytvořili z dřevěných vláken pevný blok. Jsou lehké, ale náchylné k poškození, a nejsou silné jako tradiční dřevo. Často bývají vyrobeny jako zasouvateľné. [6], [11]



*Obr. 7: Zasouvateľná paleta ze spěkaného dřeva. [11]*

### 3.7 STANDARDIZACE PALET

Rozměry palet jsou specifikovány její délkou a její šířkou. Délka je definována jako délka nosných hranolků. Šířka je určena délkou prken ložní podlahy. Při definování velikosti palet se nejdříve uvádí délka a pak šířka. [6]

#### 3.7.1 EUROPALETA

V Evropě se v průběhu let objevilo mnoho různých palet, protože každá země vyvinula palety pro svoje potřeby manipulace s materiálem. Proto došlo k určité standardizaci a nyní se široce používá evropská paleta známá jako EUR nebo EPAL. Jejich rozdělení je uvedeno v tabulce (Tab. 2). [12]

Tab. 2: Rozdělení Europalet. [12]

Typ Europalety	Rozměry (délka x šířka)	
EUR, EUR 1	800 mm x 1200 mm	31,5“ x 47,24“
EUR 2	1200 mm x 1000 mm	47,24“ x 39,37“
EUR 3	1000 mm x 1200 mm	39,37“ x 47,24“
EUR 6	800 mm x 600 mm	31,5“ x 23,62“
	600 mm x 400 mm	23,62“ x 15,75“
	400 mm x 300 mm	15,75“ x 11,81“

### 3.7.2 ISO PALETY

Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) schválila šest paletových rozměrů, které jsou nyní široce používány po celém světě. Tyto informace (Tab. 3) jsou dobrým výchozím bodem při zvažování exportu zboží do jiné země. [12]

Tab. 3: Rozdělení ISO palet. [12]

Rozměry (délka x šířka) mm	Rozměry (délka x šířka) palce	Nejpoužívanější v regionu
1016 x 1219	40 x 48	Severní Amerika
1000 x 1200	39,37 x 47,24	Evropa, Asie
1165 x 1165	45,9 x 45,9	Austrálie
1067 x 1067	42 x 42	Severní Amerika, Evropa, Asie
1100 x 1100	43,3 x 43,3	Asie
800 x 1200	31,5 x 47,24	Evropa

## 4 SKIDY

Slovem skid lze vyjádřit buď druh palety, nebo zařízení používané hlavně v automobilovém průmyslu pro manipulaci s těžkými komponenty během montáže, např. s rámem automobilu. [6], [13]

### 4.1 SKID JAKO DRUH PALETY

Skid je druh palety, která postrádá spodní podlahu. Nejčastěji bývá vyrobený z kovu, ovšem může být i ze dřeva (Obr. 8). Jedná se o nízko-profilovou platformu, která se opírá o nosné hranolky připojených k nosné podlaze. Skid má díky těmto hranolkům dostatečnou mezeru pod palubou, aby s ním mohlo být manipulováno. Používá se pro přepravu těžších břemen. Kovový skid může zvedat těžší břemena než kovová paleta se stejnou hmotností. Nejvíce jsou používány jako stálý základ pro těžké stroje, protože mají výhodu, že jsou mobilní. Oproti paletám jsou levnější, ale nejsou určeny ke stohování. [6], [14], [15]

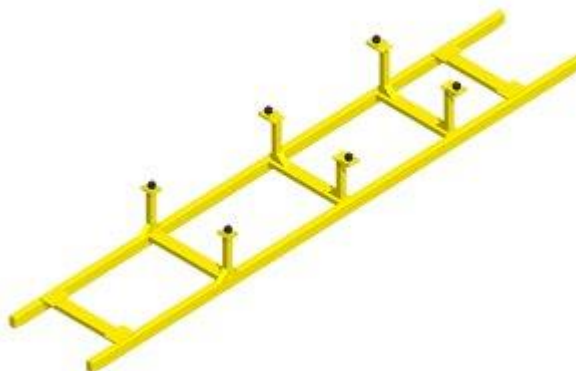


Obr. 8: Dřevěný skid. [16]

Skidy byly značně používány před vytvořením palety ve třicátých letech minulého století. Během druhé světové války se používali k dopravě velkého množství zásob. Díky tomu, že nemají spodní podlahu, tak mohly být taženy přes písek.

### 4.2 SKID PRO MANIPULACI

Skidy slouží k snadné manipulaci s těžkými břemeny (Obr. 9), pro přepravu těžkých pracovních předmětů nebo součástí, které by měly být dopraveny na montáž nebo svařovací linku. Musí zaručit přesné umístění přepravovaného výrobku, aby s ním mohli pracovat např. roboti. Základ skidu připomíná lyži a díky tomu se zatížení na dopravníku rozloží. K samotné dopravě se používají speciální dopravníky, které musí být se skidem kompatibilní. Jedná se o dopravník válečkový, pásový a řetězový. Používá se např. v automobilním průmyslu. Vlastnosti skidů jsou uvedené v tabulce (Tab. 4). Jsou vyrobeny z kovu. [13], [17], [18]



Obr. 9: Kovový skid bez zátěže. [13]

Tab. 4: Vlastnosti skidu [13]

Maximální velikost nákladu	8000 x 3000 x 4000 [mm] (délka x šířka x výška)
Maximální hmotnost nákladu	4000 [kg]
Povolená teplota	-30 až 220 [°C]
Zvláštní možnosti	Nerezová ocel, vyměnitelné nohy, RFID atd.

#### 4.2.1 SKIDOVÝ VÁLEČKOVÝ DOPRAVNÍK

Skidový válečkový dopravník (Obr. 10) se používá k přepravě těžkých součástí, např. automobilové podvozky, boční panely a podobné komponenty. Rovnoměrné rozložení zátěže na všech válcích je dosaženo elastickým pojezdovým povrchem z PU za předpokladu, že deformace plochy nepřekročí  $\pm 2$  mm/m. Povolená hmotnost na válec je 400 kg. Válečkový skidový dopravník má jako hnací člen ozubený řemen a je tedy bezúdržbový. Válec je modulární a pevný. Opětovné napínání ozubeného řemene není nutné vzhledem k přesné výrobě bočních stěn. [17]



*Obr. 10: Válečkový dopravník. [17]*

#### **4.2.2 SKIDOVÝ PÁSOVÝ DOPRAVNÍK**

Pásové dopravníky (Obr. 11) jsou nejčastěji používanými dopravníky pro manipulaci s materiálem v historii, a to díky jejich spolehlivosti a všestrannosti. Používají se všude tam, kde je potřeba přepravit jak velký tak malý náklad, jako je výroba, zpracování potravin, automobilová a těžká manipulace. [19]



*Obr. 11 Pásový dopravník [17]*

#### 4.2.3 SKIDOVÝ ŘETĚZOVÝ DOPRAVNÍK

Skidový řetězový dopravník (Obr. 12) je ideální pro přepravu velmi těžkého materiálu. Jedná se o dopravník s velkou modularitou. Je tedy přizpůsobivý a může být použit v různých aplikacích. Skládá se z řetězového pohonu, napínačů či ocelových lisovaných bočních panelů, které jsou udržovány ve správné vzdálenosti distančními vložkami. [17]

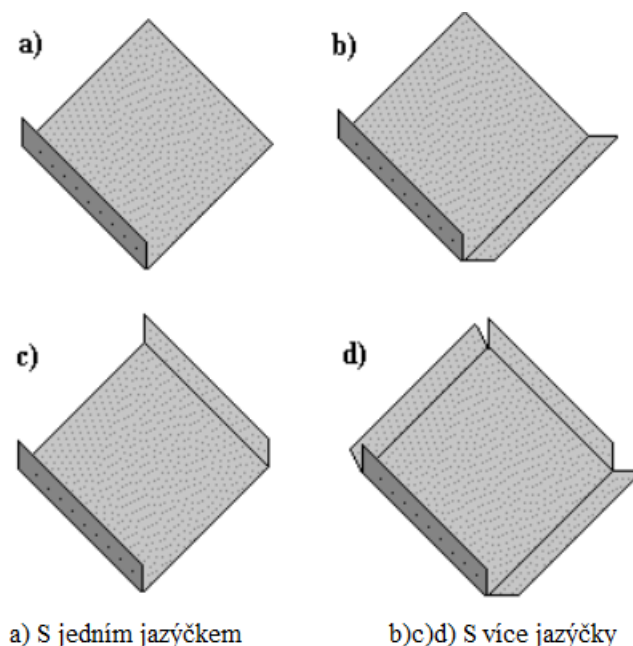


Obr. 12: Řetězový dopravník. [20]



## 5 KLUZNÁ PODESTA

Kluzná podesta se používá pro podporu nákladu při přepravě nebo uskladnění výrobků. Jsou-li kluzné podesty podepřeny paletou, povrchem válečkového dopravníku, nebo vysokozdvížným vozíkem, tak mohou přepravovat materiál s velkou hmotností. S kluznou podestou, podepřenou jednou z těchto dopravních zařízení, je náklad snadněji přepravován – jak uvnitř zařízení, tak externě mezi dvěma místy. Obvykle má tloušťku menší jak  $\frac{1}{2}$  palce. [21]



Obr. 13: Typy kluzných podest. [21]

### 5.1 TYPY KLUZNÝCH PODEST

Existuje několik typů kluzných podest, které lze požit pro přepravu materiálu. Podesta je tvarována a dimenzována podle velikosti výrobku nebo úložnému prostoru. Typ kluzné podesty se dělí podle počtu jazýčků (viz Obr. 13) a druhu materiálu, ze kterého je vyroben. Použitá variace závisí na vzoru nakládání, parametrech přepravovaného materiálu a požadované manévrovatelnosti kluzné podesty. [21]

Pro snadnější manipulaci má 4 až 6 palců dlouhý jazýček, který se rozprostírá přes jednu nebo více stran kluzné podesty. Tento jazýček umožňuje speciálnímu zařízení buď tahem a tlakem nanést kluznou podestu i s nákladem na vysokozdvížný vozík (viz Obr. 14), nebo pomocí speciálních válečkových vidlic naložit přepravovaný materiál na přepravní zařízení. Jazýček je na té straně, ze které bude s kluznou podestou manipulováno. [21], [22]

S jedním jazýčkem má kluzná podesta maximální využitelnost prostoru např. v nákladním automobilu. Kluznou podestu s více jazýčky lze umístit do více vzorů nakládky a vykládky. To umožňuje, aby nakládací zařízení naložilo přepravovaný materiál z jedné strany a vykládací zařízení jej vyložilo z jiné strany v závislosti na počtu jazýčků. [21]



Nakládání kluzné podesty



Vykládání kluzné podesty

*Obr. 14: Systém nakládání a vykládání kluzných podest. [23]*

## 5.2 MOŽNOSTI MANIPULACE S JAZÝČKEM

Během přepravy je k dispozici několik možností manipulace s jazýčkem. Může se nechat tak, jak byl původně vysunutý, ale musí být v dostatečné vzdálenosti, aby nezasahoval do dráhy pojezdu. Nejsou-li vyžadovány žádné další manipulace pomocí speciálního zařízení, tak lze jazýček odstříhnout. Pokud je potřeba znovu manipulovat s kluznou podestou, tak lze jazýček přilepit. [21]

## 5.3 MATERIÁLY KLUZNÝCH PODEST

Kluzná podesta je nejčastěji vyráběna z vlnité lepenky, dřevovláknitých desek a z plastu. [21]

### 5.3.1 KLUZNÁ PODESTA Z VLNITÉ LEPENKY

Tento materiál se skládá ze dvou papírů, mezi kterými je zvlněný papír. Jednotlivé vrstvy jsou k sobě přilepeny lepidlem. Kluzná podesta s tímto materiálem poskytuje potřebnou pevnost, aby se s ní mohlo jednou nebo dvakrát manipulovat speciálním manipulačním zařízením. Existuje několik nevýhod spojených s použitím tohoto materiálu, jako nízká trvanlivost, špatná odolnost vůči vlhkosti a nízkým teplotám. Výhody spojené s tímto materiálem jsou nízká cena, jednosměrné použití a schopnost pohybovat se dopravníkem nebo vysokozdvížným vozíkem se speciálním zařízením pro nakládání. [21]

### 5.3.2 KLUZNÁ PODESTA Z DŘEVOVLÁKNITÉ DESKY

Skládá se z více pevných dřevovláknitých desek laminovaných dohromady. Spojením několika takových vrstev se zabraňuje roztržení kluzné podesty. To umožňuje opakované použití i za různých teplot. Při využití ve vlhkém prostředí bývají potaženy plastovým povlakem. Nevýhodou tohoto typu materiálu je, že není odolný a má střední náklady na výrobu. Výhodou tohoto materiálu je jeho mnohonásobné použití, schopnost odolat vlhkému a chladnému prostředí a lze s ním manipulovat pomocí dopravníků, AGV atd. [21]



### 5.3.3 PLASTOVÉ KLUZNÉ PODESTY

Plastové kluzné podesty jsou vyrobeny z kombinace polyetylenových materiálů. Tento typ materiálu umožňuje větší odolnost proti roztržení a je více vhodný pro použití v chladných a vlhkých prostřech. Jejich jedinou nevýhodou je vysoká cena. Přesto jeho výhody zahrnují delší životnost, odolné okraje, schopnost skladování v chladném nebo vlhkém prostředí a mohou být zpracovány válečkovým dopravníkem, vysokozdvíhým vozíkem, AGV atd. [21]

## 5.4 VÝHODY

Použitím kluzných podest místo dřevěných palet se ušetří 12 – 15 % místa. Toto volné místo lze zaplnit dalšími výrobky. Nevyžadují údržbu a lze je snadno vyměnit. Výrazně snižují náklady za manipulaci s materiálem. Snižuje dobu nakládání a vykládání až o 60 %. Váží přibližně 20x méně než dřevěné palety. Lze je přizpůsobit tak, aby odpovídaly jakékoli velikosti nákladu. Mohou být opakovaně použité a jsou spolehlivé. Většina z nich bývá recyklovatelná. Jsou zkrátka nákladově efektivní. [21]

## 5.5 NEVÝHODY

Palety poskytují větší prostor mezi podlahou a nákladem. Vyžadují zvláštní přídavná zařízení na přepravních zařízeních, jako je vysokozdvíhý vozík. Na druhou stranu jsou tato zařízení levná. Palety poskytují více strukturální podpory a jsou snadno kompatibilní s jeřábovými zařízeními. Dochází k většímu poškození nákladu. [21]

## 5.6 DESIGNOVÉ ZVÁŽENÍ KLUZNÉ PODESTY

1. Velikost, hmotnost a rozměry nákladu
2. Stabilizační metoda
3. Způsob skladování s nebo bez paletové desky
4. Typ speciálního zařízení
5. Počet využití nebo očekávaná životnost
6. Podmínky pro skladování a přepravy vlhkosti a teploty
7. Nakládací vzory a počet a umístění jazýčků
8. Typ nosné plochy
9. Materiál kluzné podesty

Seznam dle [21].

## 5.7 PŘÍKLAD Z PRAXE

Společnost Home Depot používala dřevěné palety. Ty mají ovšem řadu nevýhod, a tak společnost přešla na plastové kluzné podesty. Jednalo se o výměnu 1,8 milionů palet. Tato výměna vedla k ušetření 660 000 dolarů. Tato společnost není jediná, která uskutečnila tuto výměnu. Pro eliminaci problémů s dřevěnými paletami přešli na používání kluzných podest i další firmy jako Hewlett-Packard, Eagle Snacks, Clorox, Hills Pet Nutrition atd. [21]

## 6 PŘEPRAVKY (BEDÝNKY)

Jedná se o pakuje použitelný kontejner sloužící ke sjednocení a ochraně volně oddělených (diskrétních) předmětů. Obvykle se používá pro zacházení v procesu. Vratné zásobníky poskytují alternativu ke kartonové přepravce v distribuci. [6]

### 6.1 UKLÁDACÍ BEDNY

Ukládací bedny (Obr. 15) slouží ke krátkodobému ukládání materiálu. Jsou přizpůsobené pro skladování drobného materiálu a používají se, jak ve výrobě a servisních střediscích, tak ve velkoobchodních skladech. Ukládací bedny jsou přizpůsobeny k ruční manipulaci. Jsou často vybaveny vytvarovanými úchyty nebo jsou opatřeny držadly. Lze s nimi manipulovat také mechanicky či automaticky, nejčastěji pomocí válečkových, kladičkových nebo kuličkových dopravníků a regálových zakladačů. Nejsou používány pro oběh zboží, tj. neopouštějí skladový či výrobní skladový objekt. Jejich výhodou je stohovatelnost. [8], [24], [25]



Obr. 15: Příklady ukládacích beden. [26]

Ukládací bedny bývají nejčastěji univerzální, ovšem objevuje se i řada speciálních provedení vyhovujících specifickým vlastnostem ukládaného materiálu (např. bedny vybavené zasunovatelnými příčkami pro drobný materiál). Bedny mají rovné hladké dno, aby byla možná mezioperační doprava, a mají i rovné hladké stěny po celé výšce. [8], [24]

Vyrábějí se ve více variantách. Mezi ně patří rovné, zkosené, vkládací a zásuvkové. Zkosené mají zkosenou čelní stranu, která umožňuje ruční odběr materiálu z bedny, která je uložena ve stohu. Vkládací bedny mají zkosené všechny strany a lze je stohovat, nebo neobsazené otočit o 180° a vkládat je do sebe pro úsporu místa. Zásuvkové bedny mají horní okraj tvarovaný tak, aby bedny bylo možno vložit do drážek speciální palety či regálu. [24]

Ukládací bedny jsou nejčastěji vyrobeny z plastu, hliníku nebo ocelového plechu. Nosnosti beden jsou nejvíce ovlivněny podle toho, z jakého jsou materiálu. Kovové mají maximální přípustné zatížení 100 kg, zatímco plastové mají maximálně 20 kg. Maximální přípustné zatížení při stohování se dá určit pouze u kovových beden. U plastových záleží na druhu použitého materiálu. Vybraný stohovací systém musí dovolovat mechanizovanou manipulaci beden vyšších přípustných zatížení. [8], [24]

## 6.2 PŘEPRAVKY

Přepravky jsou určeny k distribuci materiálu spotřebního zboží z výrobních závodů a ze skladů velkoobchodu až do prodejen maloobchodu. Přepravky jsou uzpůsobeny k ruční manipulaci. Pro tuto manipulaci jsou vybaveny otvory, úchyty nebo držadly. Lze je skládat na palety nebo na speciální podvozky, což ulehčí manipulaci i díky tomu, že jsou přepravky stohovatelné. Nejčastěji se vyrábějí ve speciálních provedeních. Jejich konstrukce je uzpůsobena přepravovaným druhům zboží (např. přepravky na maso, lahve, mléčné výrobky, ovoce a zeleninu atd.). [8], [24]



*Obr. 16: Přepravka na pečivo. [27]*

Mohou být plnostěnné nebo mohou mít perforované dno a stěny. Přepravky lze zpevnit žebry či mřížkami. Vnitřní prostor, ve kterém je přepravovaný materiál, může být volný, nebo rozdělený přepážkami či vložkami. Některé přepravky jsou vybaveny víkem. [24]

Přepravky lze podobně jako bedny rozdělit podle tvaru na rovné, zkosené, vkládací, skládací a speciální. Vkládací na rozdíl od ukládacích beden mohou být vybaveny přepážkami či vložkami, které zabrání vkládání přepravek do sebe. Skládací mají sklopné nebo zasunovatelné stěny. Přepravky také rozdělujeme podle druhu materiálu, ze kterého jsou vyrobeny na přepravky kovové, dřevěné, plastové nebo kombinované. [8], [24], [25]

Plastové přepravky se dělí i podle použití. Přepravky na maso se vyrábějí pevné s plnými stěnami i dnem, aby z nich neodkapávala žádná tekutina nebo sypké materiály. Jejich nosnost je až 30 kg. Přepravky na ovoce a zeleninu jsou provzdušněné a používají se pro skladování ovoce a zeleniny. Podle potřeby se prodávají v různých výškách. Cukrářské přepravky (Obr. 16) mají atest pro přepravu potravinářských produktů. Mohou být nízké a vysoké. Přepravky pro stěhování jsou velice pevné a mají vysokou nosnost. ALC přepravky jsou rovněž velmi pevné a odolné. Jsou vybaveny pantovými víky. KLT přepravky jsou velmi pevné, ale mají děrované dno pro odtok vody, a hlavně se používají v automobilovém průmyslu. Euro přepravky jsou odolné a vyrábějí se v různých velikostech. Lze je opatřit víkem. Jsou vyrobeny tak, aby seděly na Europaletách a daly se na sebe stohovat. Manipulační přepravky jsou používány na přepravu živé drůbeže. Nosnost se pohybuje okolo 25 kg. [27]

## 7 PŘEPRAVNÍ BEDNA (NA PALETĚ, NA SKIDU)

Je to opakovaně použitelná nádoba sloužící ke sjednocení a ochraně volných předmětů. Přepravení bedny na paletě lze definovat jako palety s horní konstrukcí. [6]

### 7.1 PALETY S HORNÍ KONSTRUKCÍ

Jsou opatřeny ložní podlahou, nabíracími otvory pro manipulační zařízení a horní konstrukcí. Tato horní konstrukce slouží k zajištění materiálu na paletě i ke stohování – pokud je to třeba. Rozdělení palet s horní konstrukcí je uvedeno v Tab. 5. [25]

Tab. 5: Rozdělení palet s horní konstrukcí. [8], [25]

Kategorie palet	Typy palet		Varianty palet
S horní konstrukcí	Sloupkové		<ul style="list-style-type: none"> <li>• S pevnými sloupky</li> <li>• Se sklopnými sloupky</li> <li>• S odnímatelnými sloupky</li> </ul>
	Ohradové	S plnými stěnami	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S pevnými</li> <li>• Se sklopnými</li> <li>• Se skládacími</li> <li>• S odnímatelnými</li> </ul>
		Se stěnami s výplní pletiva nebo s mřížemi	
	Skříňové	S plnými stěnami	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S pevnými</li> <li>• Se sklopnými</li> <li>• Se skládacími</li> <li>• S odnímatelnými</li> </ul>
		Se stěnami s výplní pletiva nebo s mřížemi	

#### 7.1.1 SLOUPKOVÉ PALETY

Sloupkové palety (Obr. 17) vycházejí od prostých palet, ke kterým jsou připojeny sloupky. Jsou vhodné k uložení materiálů, které nelze přímo stohovat. Ke stohování je tento typ palety přizpůsoben pomocí sloupků, který je nezávislý na úrovni zaplnění. Jsou opatřeny specifickými druhy kalíškových patek, které zjednodušují pokládání palet na sebe. Používají se např. pro skladování pytlovaných materiálů. [28], [29]



*Obr. 17: Příklad sloupkové palety. [30]*

### 7.1.2 OHRADOVÉ PALETY

Ohradové palety jsou konstrukčně přizpůsobeny k ukládání materiálů v přepravním balení nebo pro přepravu volně uložených materiálů. K manipulační podložce je přidána rozebíratelná nebo nerozebíratelná ohrada vyplněná pletivem, popřípadě dřevěnými lištami. V zemědělství se nejčastěji používají ohradové palety celodřevěné, s kovovým rámem a dřevěnou výplní. Tento typ lze stohovat až do pěti vrstev. Celokovové ohradové palety (Obr. 18) jsou určeny k manipulaci s nebezpečným a agresivním materiálem. [28], [29]



*Obr. 18: Kovová ohradová paleta. [31]*

### 7.1.3 SKŘÍŇOVÉ PALETY

Technické řešení tohoto typu palet vychází z palety ohradové. Ovšem je mezi nimi rozdíl. Skříňová paleta (Obr. 19) má na rozdíl od té ohradové víko. Díky tomu je vyžadována jejich uzamykatelnost a plombovatelnost. Dříve hojně užívané dřevěné transportní bedny jsou dnes pro lepší manipulaci nahrazeny skříňovou celodřevěnou paletou nebo ohradovou celodřevěnou paletou. [29]



*Obr. 19: Příklad skříňové palety. [32]*

#### 7.1.4 DALŠÍ TYPY

Klecové palety jsou nejčastěji vyráběny z kovu se stěnami z pletiva nebo s tyčovými stěnami. Jsou stohovatelné a lze je použít jako náhrada regálů. Mohou mít jako základ dřevěnou nebo plastovou paletu. [28]

#### 7.2 BOX-PALETY

Jedná se o rozšířenou verzi vratných i nevratných palet z plastu. Box-palety (Obr. 20) jsou vybaveny stěnami ze slabých sendvičových materiálů, které jsou spojeny s paletou různými fixačními prostředky a mohou být vybaveny plastovým víkem, nebo celoplastovými pevnými nebo sklopnými boxy. [28]

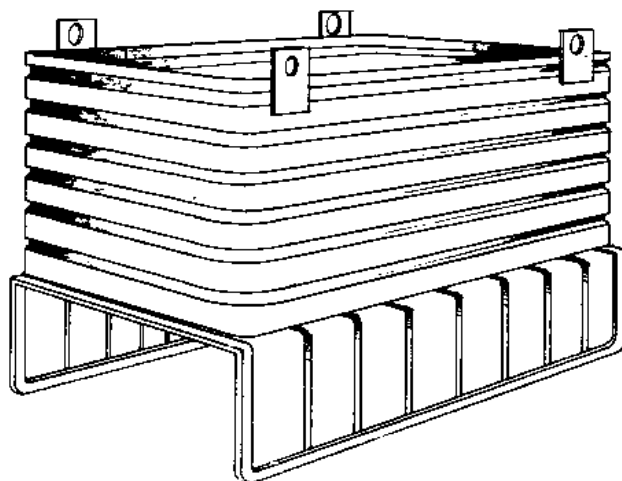


*Obr. 20: Příklad box-palety. [33]*

Používá se pro přepravu materiálu v uzavřených distribučních okruzích. Mají relativně nízkou hmotnost, dobrou nosnost a stohovatelnost. Pro snazší zpětnou přepravu mohou být obvodové stěny vytvořeny jako skládací nebo demontovatelné. Mají dobrou odolnost vůči povětrnostním vlivům a mohou být použity i v provozech s vyšší hygienickou náročností. Nejčastěji jsou vyrobeny v objemech 620 a 1085 litrů. [28]

### 7.3 BEDNA NA SKIDU

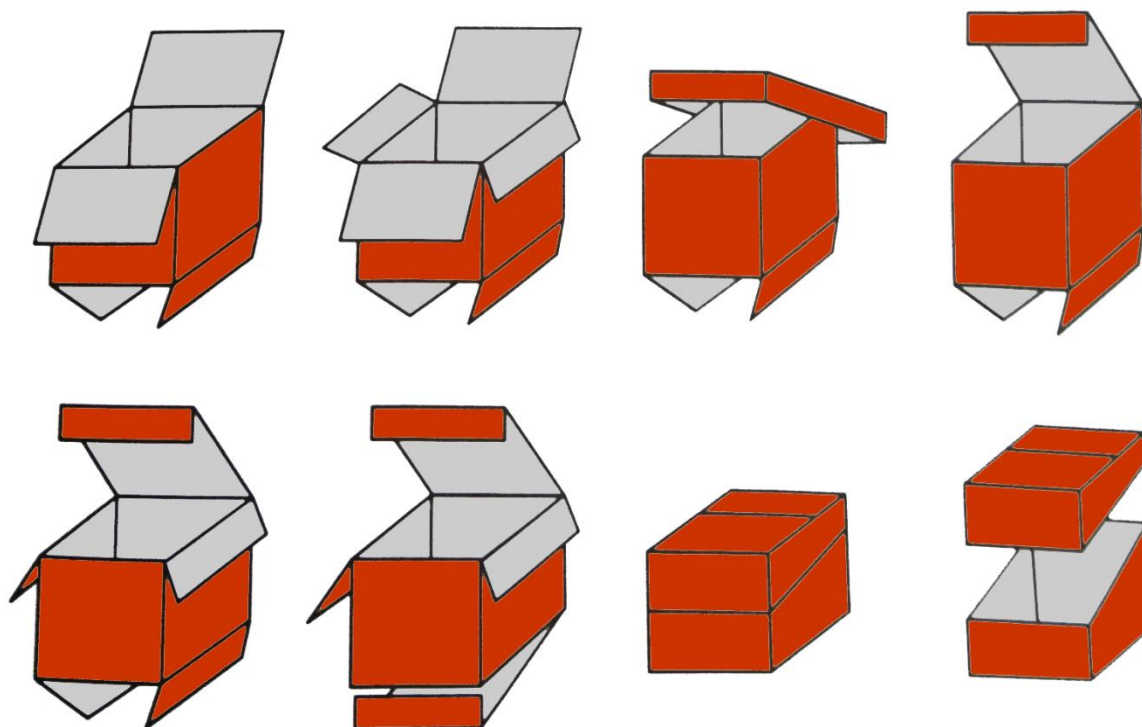
Bedna na skidu (Obr. 21) je úložné zařízení, které má stěny bedny z kovových panelů, z kovových vlnitých plechů nebo ze dřeva. Pro možnost stohování k ní lze přivařit rohové kalíškové patky, na které se následně pokládá další bedna na skidu. Dále k ní lze opatřit větracími otvory pro umožnění cirkulace vzduchu a odvádění tepla. Pokud je potřeba s bednou na skidu manipulovat pomocí jeřábu, tak je možné ji vybavit jeřábovými oky. [34], [35]



Obr. 21: Příklad bedny na skidu. [6]

## 8 KARTONOVÁ PŘEPRAVKA

Jedná se o jednorázový kontejner sloužící ke sjednocení a ochraně volných samostatných předmětů. Obvykle se používá pro distribuci. Kartónové přepravy mají velkou škálu technického provedení. Nejčastější provedení kartónových přepravek je, že jsou vyrobeny jako běžné chlopňové přepravy s víkem, dále chlopňové s víkem a s odtrhací páskou (Obr. 22). Mohou být ovšem uloženy na atypických paletách pro dopravu výrobků, dílů a polotovarů. [6], [36]



Obr. 22: Varianty přepravek z kartonu. [36]

Rozměry jsou specifikované podle posloupnosti: Délka x Šířka x Hloubka. Výrobci jsou schopni vyrobit kartónovou přepravku téměř na jakýkoliv rozměr. [6], [36]

### 8.1 MATERIÁL

Tento typ přepravy je vyráběn z kartonu, nebo pro získání vyšší odolnosti se vyrábí z vlnité lepenky. [36]

#### 8.1.1 KARTON

Jedná se o plošný materiál, který má plošnou hmotnost od 150 do 400 g/m<sup>2</sup>. [37]

#### 8.1.2 VLNITÁ LEPENKA

Jedná se o vícevrstvý materiál, kde je minimálně jedna vrstva zvlněná. Tento materiál má dle způsobu výroby a použití plošnou hmotnost od 230 do 4000 g/m<sup>2</sup>. Naneštěstí se nedá přesně



určit, kolik unese. Záleží na mnoha okolnostech, jako je rozložení zboží v přepravce, způsobu fixace zboží, způsob přepravy atd. Vlnitou lepenku značíme podle druhu lepenky, třídy odolnosti a barvy. Druh lepenky udává počet a typ vlny. Třidu odolnosti definují normy. Barva se udává jako vnější i vnitřní. V praxi je běžné, že každý výrobce si značí své výrobky po svém. [37], [38], [39]

### ZNAČENÍ VLNITÉ LEPENKY PODLE VVL

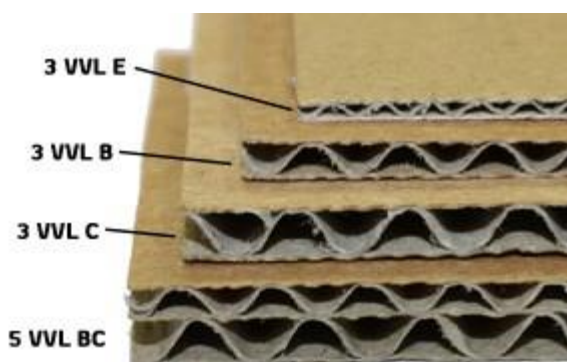
Značením podle VVL lze definovat, kolik vrstev má vlnitá lepenka a o jaký druh vlny se jedná. První číslo definuje počet vrstev a poslední písmeno druh vlny, které je dáno normou DIN 5468. Tab. 6 ukazuje značení nejběžnějších počtů vrstev. Tab. 7 definuje druhy vln a jejich velikosti (viz Obr. 23). Zjednodušeně platí, že čím více vrstev vlnitá lepenka má, tak tím je odolnější, ovšem záleží také na kvalitě (třídě) materiálu, ze kterého je vyrobena. Čím méně vrstev lepenka má, tak tím je jednodušší a levnější výroba. Platí, že čím těžší a objemnější je přepravovaný materiál, tak tím více vrstev je třeba. [38]

Tab. 6: Značení vlnité lepenky podle počtu vrstev. [38]

Značení	Počet vrstev
2VVL	Dvouvrstvá
3VVL	Třívrstvá
5VVL	Pětivrstvá
7VVL	Sedmivrstvá

Tab. 7: Typy vln podle normy DIN 5468. [38], [39]

Druh vlny	Značka	Rozteč vln [mm]	Výška vlny [mm]
Extra hrubá vlna	K	$\geq 5,0$	$\geq 10$
Hrubá vlna	A	8,0 – 9,5	4,0 – 3,9
Střední vlna	C	6,8 – 7,9	3,1 – 3,9
Jemná vlna	B	5,6 – 6,5	2,2 – 3,0
Midivlna	D	3,8 – 4,8	1,9 – 2,1
Mikrovlna	E	3,0 – 3,5	1,0 – 1,8
Minivlna	F	1,9 – 2,6	0,6 – 0,8
Extra minivlna	G	$\leq 1,8$	$\leq 0,55$



Obr. 23: Příklady provedení vlnité lepenky. [38]

Nejpoužívanější typy vln jsou hrubá vlna, střední vlna, malá vlna a mikrovlna. V praxi platí, že každý výrobce má vlastní profil vlny, takže nelze přesně definovat, jaký rozměr by měl daný typ vlastnit. [39]

### ZNAČENÍ FEFCO

S tímto značením přišlo evropské sdružení výrobců vlnité lepenky. Lze pomocí něho uvést rozdělení vlnité lepenky do kvalitativních tříd a je podle něho vydán i všeobecně uznávaný katalog konstrukcí z vlnité lepenky. Fefco určuje nejčastěji lepenku ve třech třídách. Jedná se o dvouvrstvou, třívrstvou a pětivrstvou lepenku. Třídy ve dvouvrstvé lepence jsou určeny pevností v průtlaku a pevností v průrazu. U třídy třívrstvé a pětivrstvé lepenky jsou definovány pevností průtlaku a pevnost v průrazu je nahrazena pevností hranovou (viz PŘÍLOHA 1). Samotné značení se skládá ze čtyřmístného číselného kódu a vnitřních rozměrů. Čtyřmístný kód vždy začíná nulou a definuje základní konstrukci přepravky. Může se stát, že základní kód nestačí k označení konstrukce, tak lze kombinovat různé druhy kódů. Za kódem jsou vyjádřeny vnitřní rozměry v daném pořadí: Délka x šířka x výška, Délka x šířka x výška / přesah odnímatelného víka nebo dna, Délka x šířka x výška / přesah klop přes sebe. Příklady značení jsou v Tab. 8. [39], [40]

Tab. 8: Příklady značení Fefco. [40]

Značení	Definice
FEFCO 0202 315x235x185/40	Klobová přepravka s přesahem klop 40 mm přes sebe
FEFCO 0713/0715	Horní uzávěr jako 0713, dno jako 0715
FEFCO 0215/0216	Víko jako 0215, dno jako 0216

## ZNAČENÍ PODLE DIN

Jedná se o nejpoužívanější značení. První číslo definuje počet vln. Druhé a třetí číslo za tečkou určuje třídu kvality. Poslední je druh vlny. Ukázka tohoto značení je v Tab. 9. Tato norma je hlavně využívána u výrobců z německy mluvících zemí. V příloze (PŘÍLOHA 2) je ukázka z normy DIN 55 468, kde jsou uvedeny třídy kvality a jejich pevnosti, kde pevnosti v průtlaku nejsou rozhodující pro lepenky D, E, F a G. Pevnosti v průrazu uvedené v závorce jsou rozhodující pro vlnu B. [39]

Tab. 9: Ukázka značení podle DIN. [39]

Značení	Definice
1.01B	Jedna vlna, nízká kvalita, vlna B
2.91BC	Dvě vlny, nejvyšší kvalita, vlny B, C
3.96CAA	Tři vlny, nejvyšší kvalita, vlny C, A, A

## PARAMETRY VLNITÉ LEPENKY

Pevnost v průrazu a průtlaku je významný u přepravek, do kterých se volně dává sypaný nebo nefixovaný materiál. Hranová pevnost vyjadřuje maximální sílu, při které dojde ke zborcení lepenky. Síla působí kolmo na směr výroby lepenky. Plošná pevnost v tlaku určuje maximální tlak, při kterém dojde k plošnému stlačení vlnité lepenky. Tato pevnost je nejvíce ovlivněna odolností vlny. Pevnost v průtlaku je maximální tlak, při kterém nastává protlačení vlnité lepenky. [39]

## 8.2 FIXACE VÝROBKU

Pro stabilizaci nákladu je důležité vybrat vhodnou formu fixace uloženého materiálu v kartonových přepravkách. [36]

### 8.2.1 NEJČASTĚJŠÍ ŘEŠENÍ

Vyhotovení vložek nebo fixačních mřížek, která bývají zhotovena z kartonu nebo vlnité lepenky. Další častou možností fixace výrobků je vložení vylišované tvarovky, nebo tvarovky vakuově vyrobené z plastů anebo z pěnového polystyrénu či plastové folie. Pomocí těchto tvarovek se ukládají přepravované výrobky. [36]

### 8.2.2 DALŠÍ MOŽNOSTI

Dalšími metodami fixace materiálu jsou pěnové profily pro ochranu hran, balení výrobků do různých ochranných materiálů (např. fixačních papírů, bublinkové fólie apod.), použití fixačních proložek (např. lepenkových dílů vložených mezi vrstvy zboží na paletě – to vede ke zpevnění celé paletové jednotky). Další možnost je použití příhodného fixačního materiálu, který vyplní prostor mezi výrobky a obalem. Při využití této metody se nejčastěji využívá dřevitá vlna, vlna vyrobená z kartonu, odpadního papíru atd. [36]

## 9 VÁZÁNÍ, PÁSKOVÁNÍ A LEPENÍ

Při manipulaci nebo přepravě s naloženými úložnými a formovacími zařízeními může dojít k vypadávání přepravovaného materiálu. Proto je důležité zajistit stabilizaci nákladu. K tomu je určeno vázání, páskování a lepení. [6]

### 9.1 VÁZÁNÍ

Vázání slouží k upevnění nákladu při přepravě, nebo při manipulaci. Jejich účelem při přepravě je, aby se náklad během přepravy nepoškodil, proto je vázání nutné provést. Pro vázání se nejčastěji používají ocelová lana, vázací řetězy a textilní vázací prostředky (Obr. 24). [41]



*Obr. 24: Příklad textilního vázacího prostředku – vázací popruh. [42]*

### 9.2 PÁSKOVÁNÍ

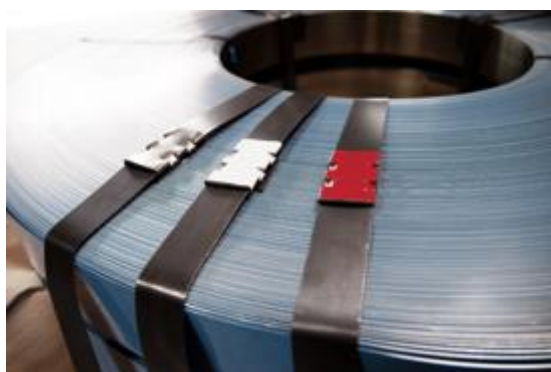
Používá se pro stabilizaci a zajištění nákladu. Nejčastěji se používá plastová, kompozitní a ocelová páska. Plastová páska bývá vyrobena z polypropylenu nebo polyesteru. Jejich výhodou je nízká cena a to, že se s nimi dá rychle pracovat. Samotná aplikace této pásky může být provedena pomocí manuálních, pneumatických i elektrických strojů. Pneumatické a elektrické stroje pracují rychleji a přesněji než manuální. Páskování plastovou páskou je doporučeno pro lehčí až středně těžké předměty. [6], [43]

Páska vyrobená z kompozitu (Obr. 25) je dražší než plastová, ale disponuje vyšší pevností. Je vhodná pro páskování paletizovaného přepravovaného zboží, nebo k páskování rozpínajících se předmětů. Samotné spojení pásky je uskutečněno pomocí drátové ocelové spony. Tato kombinace zaručí, že jejich spoj bude tak pevný, jak moc bude páska dotažena. Další její výhodou je vysoká ohebnost, což umožňuje zajistit předměty libovolných tvarů. Lze s nimi zajistit i velmi těžké předměty. [44]



*Obr. 25: Kompozitní páska. [44]*

Nejjistější páskou je páska ocelová (Obr. 26). Má totiž mnohem větší pevnost než páska plastová a kompozitní, ale je mnohem dražší. Je vyrobena z pásů válcovaných za tepla, které jsou následně válcovány za studena. Může mít povrchovou úpravu, aby odolávala korozi. Spoj se provádí buď jednoduchým průsekem, nebo pomocí ocelových vázacích spon. Samotný spoj se provádí pomocí pneumatického nebo automatizovaného stroje. [45], [46]



*Obr. 26: Ocelová páska. [45]*

### 9.3 LEPENÍ

Jedním z nejrozšířenějších spojení dvou ploch je spojení pomocí lepicí pásky (Obr. 27). Lepicí páska se skládá z nosiče a lepicí hmoty. Rozlišujeme je na jednostranně nebo oboustranně lepicí. Dále je rozlišujeme podle materiálu nosiče a lepicí hmoty. Mezi materiály nosiče patří papír, tkanina, tvrdý PVC, polyester, hliník atd. Mezi materiály lepicí hmoty patří silikony, tavná lepidla, syntetické a přírodní kaučuky atd. Lepicí pásky mají velké množství využití, např. uzavírání kartónových přepravek nebo stabilizace nákladu na paletách (Obr. 28). [47], [48]



Obr. 27: Lepicí páska. [49]



Obr. 28: Stabilizace nákladu na paletě lepicí páskou. [48]

## 10 BALENÍ STAHOVACÍ A NAPÍNACÍ

Při ochraně výrobků nebo držení produktů společně a neporušeně pro přepravu se často používají protahovací a smršťovací obaly. [50]

### 10.1 NAPÍNACÍ OBAL

Je napnutá plastová fólie, která je ovinuta kolem nákladu výrobků. Toto pružné natažení drží náklad pevně při sobě. Nejčastěji je vyráběn z polyethylenu. Napínací obal je nejčastěji používán pro společné držení nákladu a výrobků na paletě pro účely přepravy nebo skladování. Může být vyroben ze speciálních fólií, jako UV, antistatická, barevná fólie atd. [50]



Obr. 29: Poloautomatické napínací zařízení. [51]

#### 10.1.1 VÝHODY

Tento obal je bezpečný a chrání výrobky před prachem a vlhkostí. Může také chránit před sluncem pomocí UV filmu. Napínací obal je levnější než jiné typy balení nákladu na paletách. Kromě toho je zařízení potřebné pro natahování fólie levnější než jiné formy balení. Je vhodný pro různé typy obalů. [50]

#### 10.1.2 ZPŮSOBY BALENÍ

Tento obal lze nanést manuálně, poloautomaticky a automaticky. Manuálně lze využít speciální rámy, které jsou na kolečkách. Operátor nanese vrstvu tím, že bude obcházet s rámem nákladu na paletě. Pro tento typ nanášení je určena fólie, která se roztáhne o zhruba 25 až 100 %. Zmíněná metoda se používá v nízkoobjemových skladech. [52]

Poloautomatické nanášení (Obr. 29) spočívá v tom, že je paleta i s nákladem položena na točnu. Během otáčení operátor nanáší vrstvy. Točna může být vyměněna za otáčející se



rameno, které svým otáčením nanáší vrstvy. Automatické nanášení obalů nejčastěji využívají pásové nebo válečkové dopravníky, pro dopravu na místo, kde bude náklad obalen. Samotné nanášení obalu je možné pomocí velkého množství variant, např. pomocí otáčejícího se ramene. Pro tento typ nanášení je určena fólie, která se roztáhne o 150 až 300 % oproti původní délce. Balicí stroje jsou doporučeny pro balení více než 15 nákladů denně. Pomáhají snížit odpad a zvýšit efektivitu. [50], [53]

## 10.2 SMRŠŤOVACÍ OBAL

Smršťovací obal (Obr. 30) volně zakryje náklad a při aplikaci tepla se obal pevně smrští. Nejčastěji se vyrábí z polyolefinu. Tento typ obalu se obvykle používá k ochraně výrobku před prachem nebo povětrnostními vlivy, nebo úzké spojení menších předmětů dohromady. Může také zabalit výrobky na paletě, což není časté. Tento obal se nejčastěji používá pro zakrytí potravin, jako sýr, maso, zelenina atd. [50]



*Obr. 30: Smršťovací obal. [54]*

### 10.2.1 VÝHODY

Smršťovací obal je ideální pro ochranu výrobků před povětrnostními vlivy nebo poškozením vlhkostí spolu s prachem a nečistotami. Díky tomuto zabalení by neměl být problém s odřením nebo poškozením během přepravy nebo během skladování. Tento obal má možnost větrání, proto se snižují škody způsobené vlhkostí. [50]

### 10.2.2 ZPŮSOBY BALENÍ

Topný stroj je nezbytný při použití jakéhokoliv typu smršťovací fólie. Nejčastější způsobem tohoto balení je využití topné pistole, která uvolňuje proud horkého vzduchu, nebo smršťovací tunely. Většina zařízení určených ke smršťování fólií může fólii řezat a utěšňovat. Jakmile je to provedeno, dochází k ohřevu a k stáhnutí fólie. [50]

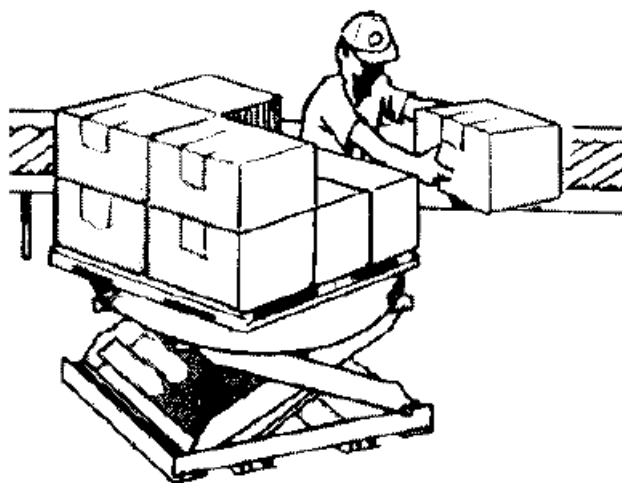


## 11 PALETIZACE

Slouží k nakládání a rovnání součástí na paletu. Existují tři obecné metody nakládání položek na paletu. Jedná se o ruční, robotizovanou, stohovací a řádkovací paletizaci. [6]

### 11.1 RUČNÍ PALETIZACE

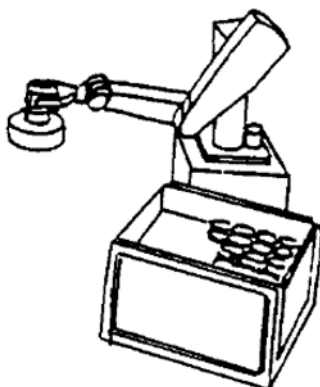
Operátoři nakládají položky do požadovaného vzoru ručně (viz Obr. 31). Vzhledem k tomu, že ergonomie nakládání a vykládání je důležitá, tak se často používají výtahové a otočné stoly. [6]



Obr. 31: Ruční paletizace. [6]

### 11.2 ROBOTIZOVANÁ PALETIZACE

Jedná se o plně automatizované zařízení (Obr. 32) pro nakládání položek na paletu. Používá se v případech, kdy je požadována flexibilita. Největším omezením je kapacita, typicky 6 cyklů za minutu. Kapacita je dána počtem položek zpracovaných při každé operaci výběru. [6]



Obr. 32: Robotizovaná paletizace. [6]

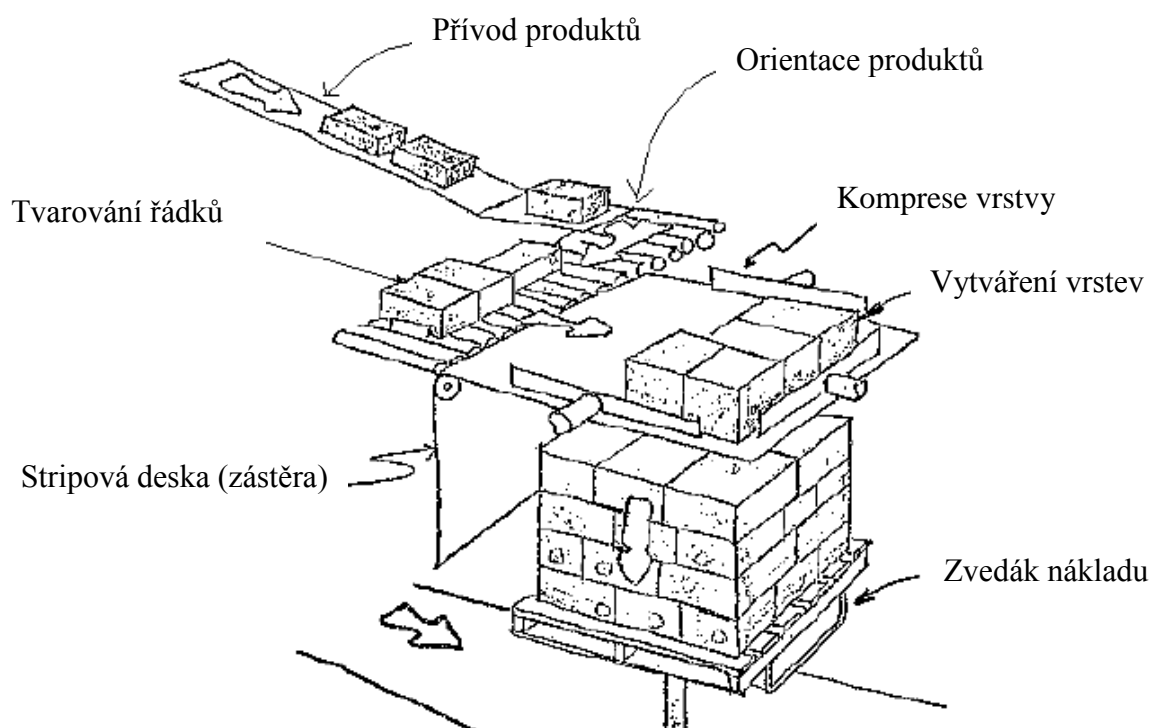
### 11.3 STOHOVACÍ A ŘÁDKOVACÍ PALETIZACE

Jde o plně automatizované zařízení pro paletizaci. Používá se v případech, kdy je vyžadována vysoká průchodnost identických materiálů. Kapacita je větší (30 – 180 položek za minutu) než u robotizované paletizace, protože celá vrstva je umístěna najednou. Rychlost je nejčastěji mezi 30 a 180 položkami za minutu. Není tak flexibilní, jako robotizovaná paletizace. [6]

Vrstva položek (např. krabic) je nakládána na stripovou desku (zástěru). Když je správně umístěna nad paletou, je zástěra vytažena ze spodní strany vrstvy a vrstva se tak uloží na paletu. [6]

#### 11.3.1 STOHOVACÍ PALETIZACE POD PRAVÝM ÚHLEM

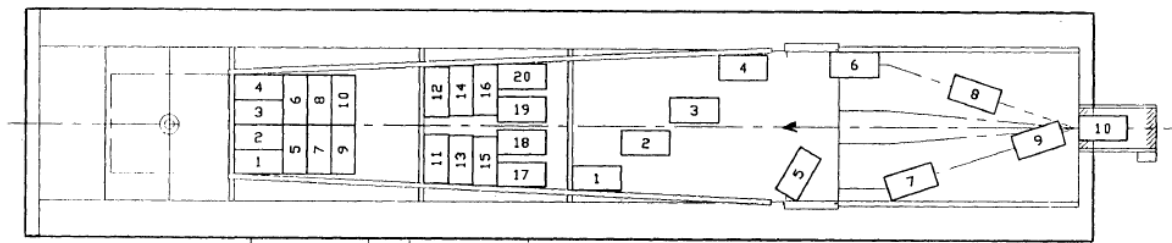
Tvoření vzoru pod pravým úhlem umožňuje tvorbu proměnlivých vzorů (Obr. 33). Zvládne širokou škálu velikostí a typů, např. krabic. Jeho rychlost nakládání je až 80 položek za minutu. Má kompaktní rozměry. [6]



Obr. 33: Tvoření vzoru pod pravým úhlem. [6]

### 11.3.2 ŘÁDKOVACÍ PALETIZACE

Formování vzoru do řádku není určeno pro proměnlivé vzory (Obr. 34). Je ideální pro vysokou rychlost nakládání, která dosahuje rychlosti 180 položek za minutu. Zabírá více místa. [6]



Obr. 34: Řádkovací paletizace. [6]

## 12 NORMATIVNÍ POŽADAVKY

V této kapitole je uveden výběr norem nebo zákonů, které definují zmíněné úložné a formovací zařízení.

### 12.1 PALETY

Normy a zákony, které definují nebo popisují palety prosté, ohradové, sloupové atd.

#### 12.1.1 ČSN EN ISO 445 (26 9006)

Jedná se o českou variantu mezinárodní normy ISO 445. Norma určuje termíny vztahující se k paletám, které se používají pro manipulaci s materiálem. Jsou v ní zahrnuty také přílohy se všeobecnými termíny pro manipulaci s jednotkovými břemeny a kluznými podložkami. [55]

#### 12.1.2 ČSN EN ISO 8611-1

Jedná se o normu, která uvádí metody zkoušení příhodné pro hodnocení nových prostých palet pro manipulaci s materiálem. [56]

#### 12.1.3 ČSN ISO 13194

Jedná se o mezinárodní normu, která stanovuje definice, základní požadavky a zkoušení pro ohradové palety z mnoha materiálů. Tato norma se používá na ohradové palety včetně sloupkových palet a klecových palet. [57]

#### 12.1.4 ČSN EN 13382

Toto je norma, která vymezuje základní rozměry a tolerance pro jednopodlahové a dvoupodlahové jednostranné palety. [58]

#### 12.1.5 ČSN EN 13545

Tato norma určuje zkušební metody a požadavky na realizaci pro opakovaně použitelné nástavné rámy palet vyrobené ze dřeva nebo z materiálu, který vychází ze dřeva. Definuje dvě kategorie konstrukcí. [59]

#### 12.1.6 ČSN EN 13626

Účelem této normy je definovat a specifikovat požadavky a metody zkoušení se zaměřením na použití opakovaně použitelných ohradových palet. Tuto normu lze použít pro ohradové palety, sloupkové palety a klecové palety. Konstrukce zmíněných palet mohou být pevné, sklopné nebo rozebíratelné. [60]

#### 12.1.7 ČSN ISO 18334

Tato norma představuje směrnici pro minimální kritérium kvality, která se týká montáže nových dřevěných palet. [61]

### 12.1.8 ČSN 26 9004

Určuje české a slovenské názvy a definice pojmů z oboru manipulačních jednotek. Určuje sedm hesel. [62]

### 12.1.9 ČSN 26 9105

Do této normy je zapracována vyhláška Mezinárodní unie železnic a její změny. Je omezena pro palety používané v mezinárodní přepravě. Jsou v ní zahrnuty požadavky provedení, rozměry, nosnost, a značení. Tyto požadavky musí paleta splňovat. [63]

### 12.1.10 ČSN 26 9107

Tato norma je určena pro dřevěné čtyřcestné palety vyrobené dle ČSN 26 9110 a kovové čtyřcestné palety vyrobené dle ČSN 26 9128. Je v ní stanovena výroba náhradních dílů, značení, opravy a kontrola. [64]

### 12.1.11 ČSN 26 9110

ČSN 269110 se vztahuje pro výrobu, zkoušení a značení evropské dřevěné čtyřcestné prosté palety, tzv EUR paleta. Tato paleta má rozměry 800 mm a 1200 mm. [65]

### 12.1.12 ČSN 26 9112

Tato norma se týká konstrukce a výroby vratných prostých palet, jejímž základem jsou základní parametry z normy ČSN 26 9111 a určuje jejich všeobecné technické požadavky a podmínky zkoušení. [66]

### 12.1.13 ČSN 26 9113

Tato norma definuje základní parametry nevratných prostých palet, které jsou vyrobeny pro nabírání ze dvou nebo čtyř stran, které unesou nejméně dvouvrstvé stohování. Samotné hodnoty jako základní rozměry, nosnost, stohovací nosnost, rozměry nabíracích otvorů a šířka křídla, jsou ve formě tabulek. [67]

### 12.1.14 ČSN 26 9114

Norma, která se vztahuje na konstrukci a výrobu nevratných prostých palet, jejich parametry jsou uvedeny v normě ČSN 26 9113. Dále určuje všeobecné technické požadavky a zkoušení. [68]

### 12.1.15 ČSN 26 9119

Jsou v ní zahrnuty pevnostní požadavky a upřesňuje pevnostní požadavky pro palety zkoušené v souladu s ČSN ISO 8611. Zaměřuje se na prosté palety pro přepravu materiálu. Definuje pevnostní požadavky, které se vztahují k třídám N a S. [69]

### 12.1.16 ČSN 26 9126

Tato norma vytyčuje požadavky na konstrukci, výrobu a zkoušení ohradových, skříňových a sloupkových palet pro manipulaci bez vázacích prostředků. [70]

### 12.1.17 ČSN 26 9128

Do této normy je zapracována vyhláška Mezinárodní unie železnic a její změny. Je omezena pro palety používané v mezinárodní přepravě. Tato norma je určena pro konstrukci, výrobu

a zkoušení kovových ohradových palet. V jedné z příloh této normy je obsažen výkres normalizované evropské kovové čtyřcestné palety "Y" s rozměry 800 mm x 1200 mm. [71]

### 12.1.18 ZÁKON O OBALECH

Dle § 4 odstavce 6 Zákona o obalech a o změně některých zákonů jsou uvedeny podmínky pro překročení limitní hodnoty (viz Obr. 35 ). [72]

(6) Překročení limitní hodnoty podle odstavce 1 písm. b) je možné u plastových přepravek a plastových palet, jestliže

- a) během výrobního procesu nebo během distribuce není do těchto přepravek nebo palet záměrně zavedeno žádné olovo, kadmium, rtuť nebo chrom s oxidačním číslem VI,
- b) k překročení limitní hodnoty dojde pouze v důsledku přidání recyklovaných materiálů,
- c) přepravky nebo palety jsou vyrobeny recyklačním procesem, do kterého vstupuje pouze takový recyklovaný materiál, který vznikl recyklací jiných plastových přepravek nebo palet, a vstup dalšího materiálu mimo tento recyklační cyklus je omezen na nejmenší přípustnou míru a nepřesahuje v žádném případě 20 % hmotnosti materiálu použitého k výrobě těchto přepravek nebo palet a
- d) materiál, z něhož jsou přepravky nebo palety vyrobeny, je na nich viditelně označen v souladu s právem Evropské unie<sup>9c)</sup>.

*Obr. 35: Výňatek ze Zákona o obalech. [72]*

## 12.2 KLUZNÁ PODESTA

Normy, které definují nebo popisují skluzné podesty.

### 12.2.1 ČSN ISO 10531

Jedná se o normu, která určuje metody zkoušení stálosti manipulačních jednotek. Vyhodnocují se zkoušky vlastností manipulačních jednotek vystavených klimatickým podmínkám, stohování, manipulace a přepravy. Zkoumané manipulační jednotky, na které se vztahuje tato norma, jsou skříňové palety nebo kluzné podložky. [73]

### 12.2.2 ČSN ISO 12776

Jedná se o mezinárodní normu, která uvádí kluzné podložky používané pro uspořádání materiálu do jednotkového břemena. [74]

## 12.3 PŘEPRAVKY (BEDÝNKA)

Normy a zákony, které definují nebo popisují přepravky a ukládací bedny.

### 12.3.1 ČSN EN 13117-1

Účelem této normy je upřesnit čtyři hlavní typy opakované použitelných tuhých přepravek. Jedná se o tuhé, rovnoběžnostenné pravoúhlé přepravky, skládací přepravky, vkládací přepravky a vkládací stohovatelné přepravky. [75]

### 12.3.2 ČSN EN 13117-2

Norma určující minimální požadavky na vyhotovení a metody zkoušení tuhých přepravních obalů, která jsou určeny v normě ČSN EN 13117-1. [76]

### **12.3.3 ČSN EN 13199-3**

Účelem této normy je upřesnit hlavní charakteristiky a zkoušení vratných hranolových ukládacích beden a jejich příslušenství, které slouží k opakovanému použití. Norma se zaměřuje i na stohovatelný systém pro ložení sypkých nebo přesně ukládaných částí. [77]

### **12.3.4 ČSN 26 9108**

Jedná se o normu, která je určena pro konstrukci, výrobu, zkoušení a dodávání ukládacích beden z kovu. Využití těchto beden je hlavně v potravinářském průmyslu. [78]

### **12.3.5 ČSN 26 9109**

Tato norma se vztahuje na konstrukci, výrobu, zkoušení a dodávání plastových ukládacích beden, které slouží k uskladnění a přepravě materiálu. [79]

### **12.3.6 ČSN 26 9301**

Tato norma je určena ke konstrukci, výrobě, a zkoušení plastových přepravek bez mřížky i s mřížkou. Její účel je ložení, přeprava a skladování zboží. Je s nimi manipulováno ručně nebo mechanicky. Týká se vratných přepravek. [80]

### **12.3.7 ČSN 26 9312**

Jedná se o normu, která se zabývá zkoušení plastových přepravek. Rozměry těchto přepravek nepřevyšují rozměry prosté palety 800 x 1200 mm. Jedná se o zkoušení odolnosti proti horizontálnímu rázu. [81]

### **12.3.8 ČSN 26 9313**

Norma zabývající se zkoušení platových přepravek. Rozměry těchto přepravek nepřevyšují rozměry prosté palety 800 x 1200 mm. Jedná se o zkoušení odolnosti proti rázu při volném pádu. [82]

### **12.3.9 ČSN 26 9314**

Norma zabývající se zkoušení platových přepravek. Rozměry těchto přepravek nepřevyšují rozměry prosté palety 800 x 1200 mm. Jedná se o zkoušení stability stohu. [83]

### **12.3.10 ČSN 26 9315**

Jedná se o normu, která se zabývá zkoušení plastových přepravek na láhve. Rozměry těchto přepravek nepřevyšují rozměry prosté palety 800 x 1200 mm. Jedná se o ověření ochranných schopností přepravek na láhve. [84]

### 12.3.11 NAŘÍZENÍ VLÁDY

Dle § 29 Nařízení vlády č. 361/2007Sb. jsou ustanoveny hygienické limity pro práci s břemeny (viz Obr. 36 Obr. 35 ). [85]

(2) Přípustný hygienický limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene přenášeného mužem při občasném zvedání a přenášení je 50 kg, při častém zvedání a přenášení 30 kg. Při práci vsedě je přípustný hygienický limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene mužem 5 kg.

(3) Průměrný hygienický limit pro celosměnovou kumulativní hmotnost ručně manipulovaných břemen v průměrné osmihodinové směně mužem je 10000 kg.

(4) Přípustný hygienický limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene přenášeného ženou při občasném zvedání a přenášení je 20 kg, při častém zvedání a přenášení 15 kg. Při práci vsedě je přípustný hygienický limit pro hmotnost ručně manipulovaného břemene ženou 3 kg.

(5) Průměrný hygienický limit pro celosměnovou kumulativní hmotnost ručně manipulovaných břemen v průměrné osmihodinové směně ženou je 6500 kg.

(6) Občasným zvedáním a přenášením břemene se rozumí zvedání a přenášení břemene nepřesahující souhrnně 30 minut v průměrné osmihodinové směně. Častým zvedáním a přenášením břemene se rozumí zvedání a přenášení břemene přesahující souhrnně 30 minut v průměrné osmihodinové směně. Uvedená celková doba přenášení a zvedání břemene v průměrné osmihodinové směně je průměrným hygienickým limitem.

*Obr. 36: Výňatek z Nařízení vlády. [85]*

## 12.4 KARTÓNOVÁ PŘEPRAVKA

Normy a zákony, které definují nebo popisují kartónové přepravy.

### 12.4.1 ČSN EN 14053

V této normě jsou popsány konstrukční prvky obalů z vlnité a hladké lepenky. [86]

### 12.4.2 ČSN EN 14054

Účelem této normy je popsat základní skupiny krabic z lepenky a jejich konstrukce. [87]

### 12.4.3 ČSN 77 0665

Tato norma zahrnuje mechanické zkoušky přepravních lepenkových beden. [88]



## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit studijní rešerši, která bude mít formu výukového studijního podkladu. Tato rešerše se zabývá úložnými a formovacími zařízeními pro manipulaci s materiálem. Nezabývá se však všemi těmito zařízeními. Rozsah práce je omezen pro ukládání a formování kusových materiálů s vyloučením kontejnerů..

Úložná a formovací zařízení jsou dnes nezbytnou součástí nejen výrobního procesu, ale téměř všude, kde se manipuluje s materiálem. Jejich užíváním lze manipulovat s více předměty najednou, čímž se sníží počet cest. Jedním z nejznámějších zařízení jsou palety. Ty mohou být prosté, nebo mohou být vybaveny horní konstrukcí. Když jsou prosté palety naložené, tak je obvykle potřeba stabilizovat náklad. K tomu se používají např. stahovací fólie, pásky atd. Alternativou za palety jsou např. kluzné podesty. Ty mají stejnou úlohu jako prosté palety, ale jsou levnější a mají menší výšku. V automobilovém průmyslu se často používají skidy pro usnadnění výroby a přepravy kovové atd.

V hlavní části se práce zaměřuje na jednotlivá zařízení. Ukazuje jejich popis, druhy materiálu, ze kterých jsou vyrobeny, využití atd. Dále jsou také uvedeny možnosti stabilizace nákladu a paletizace. Ke konci se práce zabývá normativními a zákonnými požadavky. Je zde tedy vytvořen jejich přehled, nebo alespoň přehled těch, o kterých jsou tyto informace dohledatelné. V příloze (viz PŘÍLOHA 3) je vytvořen tabulkový přehled úložných a formovacích zařízení.

## POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] Material Handling History and Definition. *Royale International* [online]. 2015 [cit. 2019-05-20]. Dostupné z: <http://blog.royaleinternational.com/2015/06/material-handling-history-and-definition.html>
- [2] History of the Unit Load: How We Got Here. *Nelson Company Blog* [online]. [cit. 2019-05-20]. Dostupné z: <https://blog.nelsoncompany.com/home/history-of-the-unit-load-how-we-got-here>
- [3] History. *Container Stuffers* [online]. [cit. 2019-05-20]. Dostupné z: <http://www.containerstuffers.com/history.html>
- [4] The History Of Pallets. *1001Pallets* [online]. [cit. 2019-05-20]. Dostupné z: <https://www.1001pallets.com/the-history-of-pallets/>
- [5] Unit Load Formation Equipment. *NCSU COE People* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://people.engr.ncsu.edu/kay/mhetax/UnitEq/index.htm>
- [6] KAY, Michael G. *Material Handling Equipment*. Raleigh, 2012. North Carolina State University.
- [7] VANĚČEK, Drahoš a Dalibor KALÁB. *Logistika*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2004. ISBN 80-704-0653-4.
- [8] DRAŽAN, František a Karel JERÁBEK. *Manipulace s materiálem: vysokoškolská učebnice*. Praha: SNTL, 1979. Česká matice technická
- [9] EPAL/EUR — DÜSSELDORFER PALLETS. *PGS REVERSE* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://www.pgsreverse.com/en/pgs-rls-palette-epal-eur-dusseldorf-relocation-france-europe/>
- [10] What Types of Pallets Are There?. *Flexport* [online]. ©2019 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.flexport.com/help/372-shipping-pallet-types>
- [11] Types of Pallets and the Ones Good for Your Business. *Bizongo* [online]. 2018 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://bizongo.com/blog/types-of-pallets/>
- [12] What Are The Standard Pallet Size Dimensions?. *Tranpak* [online]. ©2010-2019 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.tranpak.com/tools/faq/standard-pallet-size-dimensions/>
- [13] THE SKID: THE INTERFACE BETWEEN YOUR PRODUCTS AND OUR CONVEYORS. *ATS Group* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.ats-group.com/EN/product-solutions/products/skid-interface.html>
- [14] Pallets vs. Skids. *Custom built plastic Pallets* [online]. © 2019 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.custombuilt pallets.com/pallets-vs-skids.php>

- [15] PALLET VS SKID VS CRATE [INFOGRAPHIC]. *Freightera* [online]. 2018 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.freightera.com/blog/pallet-vs-skid-vs-crate-infographic/>
- [16] Pallets vs Skids. *Toronto pallet solutions* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.torontopalletsolutions.com/pallets-vs-skids/>
- [17] Conveying systems for heavy duty (SKID). *Bleichert* [online]. ©2019 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.bleichert.de/en/products/conveyor-systems-heavy-duty-skid/>
- [18] Innovation and quality in the automotive industry. *IFM* [online]. ©2019 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.ifm.com/cz/cs/applications/010/automotive-industry.html#!/content/documents/cs/shared/applications/010/1020/2010/2010>
- [19] Belt Conveyor. *Central Conveyor* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://centralconveyor.com/automotive/belt-conveyor/>
- [20] Skid Conveyor. *Central Conveyor* [online]. © 2019 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://centralconveyor.com/automotive/skid-conveyor/>
- [21] Slipsheets. *NCSU COE People* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://people.engr.ncsu.edu/kay/mhetax/UnitEq/Slipshet/index.htm>
- [22] SLIP SHEET ATTACHMENT. *Green Industrial* [online]. ©2015 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://www.greenindustrialca.com/product-category/handling-solutions/slip-sheet-attachment/>
- [23] Slip sheets: Palletless load handling saves money. *Print Week* [online]. 2017 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://www.printweek.in/Features/slip-sheets-palletless-load-handling-saves-money-23454>
- [24] MAGNUSKOVÁ, Jana. *Průmyslová logistika: skripta*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, 2014. ISBN 978-80-248-3485-6.
- [25] VLKOVSKÝ, Martin. *Technické prostředky manipulace a skladování: studijní texty*. Brno: Univerzita obrany, 2013. ISBN 978-80-7231-941-1.
- [26] Ukládací bedny. *Poziadavka* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.poziadavka.sk/ponuky/ponuka-68686/Ukladaci-bedny>
- [27] Cukrářské přepravky a přepravky na pečivo. *Přepravky plastové* [online]. 2016 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://prepravky-plastove.cz/category/typy-prepravek/>
- [28] SYROVÝ, Otakar. *Doprava v zemědělství*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2008. ISBN 978-80-86726-30-4.
- [29] Palety. *Univerzitní informační systém Mendelovy univerzity v Brně* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: [https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz\\_cast.pl?cast=4967;lang=cz](https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=4967;lang=cz)

- [30] Kovové ohradové palety. *Rapmet* [online]. ©2010 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://www.rapmet.pl/cz-sloupkove-palety-14>
- [31] Ohradové palety. *Green spot* [online]. ©2017-2019 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://greenspot.cz/kategorie-produktu/skladove-hospodarstvi/ohradove-palety/>
- [32] Skříňová skládací paleta. *MEVA-TEC* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <https://www.mevatec.cz/Skrinova-skladaci-paleta-d3788.htm>
- [33] Big Box. *ArcaBox* [online]. ©2014 [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.arcabox.eu/produkty/big-box-plastove-paletove-boxy/big-box-1/>
- [34] KULWIEC, Raymond A. *Materials handling handbook*. 2nd ed. New York: Wiley, c1985. ISBN 04-710-9782-9.
- [35] Steel Boxes and Skid Boxes. *Shanafelt* [online]. ©2004 [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://www.shanafelt.com/skid-boxes.htm>
- [36] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [37] Papír. *Polygrafické taháky* [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: [https://www.polygraficketahaky.cz/papir\\_1](https://www.polygraficketahaky.cz/papir_1)
- [38] Obalové normy. *EObaly* [online]. ©2019 [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.eobaly.cz/obalove-normy.htm>
- [39] Třídy vlnité lepenky. *BOXMAKER* [online]. ©2006-2008 [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <http://www.boxmaker.cz/informace/o-vlnite-lepence/tridy-vlnite-lepenky/>
- [40] FEFCO KATALOG. *Osampo* [online]. ©2019 [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.osapo.com/userdata/articles/115/feeco-katalog.pdf>
- [41] Vázací prostředky. *DEXIM* [online]. ©2019 [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <http://www.dexim.cz>
- [42] UPÍNACÍ POPRUH S ERGO RÁČNOU 5T. *Vázací technika* [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: [http://www.vazaci-technika.cz/product.php?id\\_product=731](http://www.vazaci-technika.cz/product.php?id_product=731)
- [43] Páskování plastovou vazací páskou. *Balici technika* [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.balici-technika.cz/paskovani-plastovou-vazaci-paskou/>
- [44] Páskování kompozitní vazací páskou. *Balici technika* [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.balici-technika.cz/clanky/detail/paskovani-kompozitni-vazaci-paskou.htm>
- [45] Ocelová vazací páska – nejjistější forma páskování. *Balici technika* [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.balici-technika.cz/ocelova-vazaci-paska/>
- [46] Vázací pásy. *ABC pack* [online]. ©2019 [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <http://abc-pack.cz/vazani-a-ochrane-obaly/vazaci-pasky>

- [47] Technologie lepení. *LAGA* [online]. ©2019 [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.laga.cz/technologie-lepeni>
- [48] Strapping tape for safety and security. *IPS Packaging* [online]. ©2019 [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.ipack.com/solutions/strapping-tape-safety-security/>
- [49] Lepicí páska (lepenka) 50mmx66m Křehké- Fragile. *Centrum Krabice* [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.centrum-krabice.cz/lepici-paska-lepenka-50mmx66m-krehke-fragile/>
- [50] Stretch Wrapping vs. Shrink Wrapping - Understanding The Difference. *Adaptalift Group* [online]. 2012 [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.aalhysterforklifts.com.au/index.php/about/blog-post/stretch-wrapping-vs.-shrink-wrapping-understing-the-difference>
- [51] Semi-Automatic Stretch Wrap Machine - 52 x 52 x 80". *Uline* [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.uline.com/Product/Detail/H-1020/Stretch-Wrap-Machines/Semi-Automatic-Stretch-Wrap-Machine-52-x-52-x-80>
- [52] Stretch vs Shrink Wrap: What's the Difference?. *The Packaging Company* [online]. 2018 [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.thepackagingcompany.us/knowledge-sharing/stretch-vs-shrink-wrap-whats-the-difference/>
- [53] Automatic Pallet Wrappers. *Phoenix Wrappers* [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.phoenixwrappers.com/packaging-equipment/automatic/automatics.php>
- [54] SHRINK WRAP. *ULINE* [online]. [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: [https://www.uline.com/Cls\\_16/Shrink-Wrap](https://www.uline.com/Cls_16/Shrink-Wrap)
- [55] ČSN EN ISO 445. *Palety pro manipulaci s materiálem – Slovník*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014. 68 p.
- [56] ČSN EN ISO 8611-1. *Palety pro manipulaci s materiálem: Prosté palety: Část 1: Zkušební metody*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [57] ČSN ISO 13194. *Ohradové palety: Základní požadavky a metody zkoušení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012, 28 s.
- [58] ČSN EN 13382. *Prosté palety pro manipulaci s materiálem: Základní rozměry*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2002, 16 s.
- [59] ČSN EN 13545. *Horní konstrukce palet: Nastavné rámy palet: Zkušební metody a požadavky na provedení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2002, 24 s.
- [60] ČSN EN 13626. *Obaly – Ohradové palety: Všeobecné požadavky a metody zkoušení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2003, 20 s.

- [61] ČSN ISO 18334. *Palety pro manipulaci s materiálem: Kvalita montáže nových dřevěných prostých palet*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011, 12 s.
- [62] ČSN 26 9004. *Manipulační jednotky: Názvosloví*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1994, 2 s.
- [63] ČSN 26 9105. *Požadavky na palety pro mezinárodní přepravu*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1992, 8 s.
- [64] ČSN 26 9107. *Opravy prostých a ohradových palet: Společná ustanovení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1992, 8 s.
- [65] ČSN 26 9110. *Evropská dřevěná čtyřcestná prostá paleta s rozměry 800 mm x 1 200 mm*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1997, 24 s.
- [66] ČSN 26 9112. *Vratné prosté palety: Technické požadavky a zkoušení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1992, 28 s.
- [67] ČSN 26 9113. *Nevratné prosté palety: Základní parametry*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1992, 8 s.
- [68] ČSN 26 9114. *Nevratné prosté palety: Technické požadavky a zkoušení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1992, 8 s.
- [69] ČSN 26 9119. *Prosté palety: Pevnostní požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1995, 8 s.
- [70] ČSN 26 9126. *Palety ohradové, skříňové a sloupkové pro bezvazačovou manipulaci: Technické požadavky a zkoušení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1988, 8 s.
- [71] ČSN 26 9128. *Evropská kovová čtyřcestná ohradová paleta "Y" s rozměry 800 mm krát 1200 mm*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1993, 24 s.
- [72] *Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)*. In: . Praha: Parlament, 2002, ročník 2001, 172/2001, číslo 477. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-477?text=palety>
- [73] ČSN ISO 10531. *Přepravní balení: Zkouška stálosti manipulačních jednotek*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1993, 12 s.
- [74] ČSN ISO 12776. *Palety: Kluzné podložky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011, 20 s.
- [75] ČSN EN 13117-1. *Přepravní obaly – Opakovaně použitelné tuhé plastové přepravy: Část 1: Všeobecné použití*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2001, 16 s.

- [76] ČSN EN 13117-2. Přepavní obaly – Opakovaně použitelné tuhé plastové přepravy: Část 2: Všeobecné specifikace pro zkoušení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2001, 12 s.
- [77] ČSN EN 13117-3. *Systémy malých přepravních prostředků: Část 3: Vazbové stohovatelný systém (BSS)*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2001, 40 s.
- [78] ČSN 26 9108. *Kovové ukládacie debny: Technické požiadavky a skúšanie*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1992, 8 s.
- [79] ČSN 26 9109. *Ukládací bedny plastové: Technické požadavky a zkoušení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1992, 8 s.
- [80] ČSN 26 9301. *Plastové přepravy: Technické požadavky a zkoušení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1992, 12 s.
- [81] ČSN 26 9312. *Plastové přepravy: Metoda zkoušení odolnosti proti horizontálnímu rázu*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1988, 4 s.
- [82] ČSN 26 9313. *Plastové přepravy: Metoda zkoušení odolnosti proti rázu při volném pádu*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1988, 4 s.
- [83] ČSN 26 9314. *Plastové přepravy: Metoda zkoušení stability stohu*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1988, 4 s.
- [84] ČSN 26 9315. *Plastové přepravy: Metoda ověření ochranné schopnosti přepravek na láhve*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1988, 4 s.
- [85] *NARÍZENÍ VLÁDY*. In.: Praha: Parlament, 2008, ročník 2007, č. 111/2007 Sb., 361/2007 Sb. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361?text=>
- [86] ČSN EN 14053. *Obalové prostředky: Obaly vyrobené z vlnité a hladké lepenky: Typy a konstrukce*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004, 24 s.
- [87] ČSN EN 14054. *Obalové prostředky: Papírové a lepenkové obaly: Základní konstrukce krabic*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004, 16 s.
- [88] ČSN 77 0665. *Mechanické zkoušky přepravních lepenkových beden*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 8 s.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

AGV	[-]	Automated Guided Vehicle
ALC	[-]	Attached Lid Container
KLT	[-]	Kleinladungsträger
PU	[-]	Polyuretan



## **SEZNAM PŘÍLOH**

**PŘÍLOHA 1:** Definice vlnité lepenky v třídách podle FEFCO

**PŘÍLOHA 2:** Třídění podle normy DIN 55468

**PŘÍLOHA 3:** Tabulkový přehled úložných a formovacích zařízení

**PŘÍLOHA 1:** Definice vlnité lepenky v třídách podle FEFCO [39]

Počet vrstev	Třída	Pevnost v průtlaku [kPa]	Pevnost v průrazu [J]	Hranová pevnost [kN/m]
Dvouvrstvá	11	500	2,5	
	12	700	3,0	
	13	900	3,5	
	14	1200	4,0	
	15	1500	5,0	
	16	2000	6,5	
Třívrstvá	21	400		2,5
	22	600		3,0
	23	800		4,0
	24	1000		5,0
	25	1300		6,0
	26	1800		7,0
Pětivrstvá	31	800		6,0
	32	1100		6,5
	33	1400		7,5
	34	1800		9,0
	35	2400		12,0
	36	2600		15,0
	37	2800		18,0

**PŘÍLOHA 2:** Třídění podle normy DIN 55468 [39]

Počet vrstev	Třída	Pevnost v průtlaku [kPa]	Pevnost v průrazu [J]	Hranová pevnost [kN/m]	Účel použití
Jedna vlna	1.01		2,5 (2,25)	3,5	skladování
	1.02		3,0 (2,70)	4,0	
	1.03		3,5 (3,15)	4,5	
	1.04		4,0 (3,60)	5,5	
	1.05		4,5 (3,24)	6,0	
	1.10	600	3,0 (2,70)	3,5	Skladování a transport
	1.20	850	3,5 (3,15)	4,0	
	1.30	1100	4,0 (3,60)	4,5	
	1.40	1350	4,5 (3,24)	5,5	
	1.50	1600	5,0 (4,50)	6,5	
Více vln	2.02		5,5 (4,95)	6,5	Skladování
	2.03		6,0 (5,40)	7,0	
	2.04		6,5 (5,85)	7,5	
	2.05		7,0 (6,30)	8,5	
	2.06		7,5 (6,75)	9,0	
	2.20	850	6,0 (5,40)	6,5	Skladování a transport
	2.30	1100	6,5 (5,85)	7,0	
	2.40	1350	7,5 (6,75)	8,0	
	2.50	1600	8,5 (7,65)	8,0	
	2.60	1900	9,5 (8,55)	9,0	
	2.70	2200	10,5 (9,45)	9,5	Těžká lepenka Skladování a transport
	2.90		15,0 (13,50)	14,0	
	2.91		18,0 (16,20)	16,0	
	2.92		22,0 (19,80)	18,0	
	2.95		27,0 (24,30)	21,0	
	2.96		30,0 (27,00)	24,0	

**PŘÍLOHA 3:** Tabulkový přehled úložných a formovacích zařízení [6], [7], [8], [12], [13], [15], [18], [21], [24], [25], [36]

Kategorie	Název	Standardizace	Materiál	Přepřpravovaný materiál	Stohovatelnost	Opakované použití	Manipulace
Plošiny	Prosté palety	Ano (Europaleta ISO paleta)	Dřevo Plast Kov Lisované dřevo Guma	Kusový	Ano	Ano	Paletové vozíky Zdvíhací vozíky
	Skidy jako druh palety	-	Kov Dřevo	Kusový	Ne	Ano	Paletové vozíky Zdvíhací vozíky
	Skid pro manipulaci	-	Kov	Kusový	Ne	Ano	Dopravníky
Podesty	Kluzná podesta	Ano	Vlnitá lepenka Dřevovláknitá deska Plast	Kusový	Ano	Ano pro dřevovláknitou a plastovou	Vyžaduje speciální zařízení
Opakovaně použitelné nádoby	Přepravní bedna (na paletě, na skidu)	Ano	Kov Dřevo Kombinace Plast	Kusový Sypký	Většina ano, ale záleží na konstrukci	Ano	Paletové vozíky Zdvíhací vozíky
	Přepravky	Ano	Plast Dřevo Kov Kombinace	Kusový	Ano	Ano	Ruční
	Ukládací bedny	Ano	Kov Plast	Kusový (drobný)	Ano	Ano	Ruční Mechanická Automatická
Nádoby na jedno použití	Kartónová přepravka	Ano	Karton Vlnitá lepenka	Kusový	Ano	Ne	Ruční Automatická